

RECEIPT

S&H Form: (2/01)  
DOCKET NO. 1359.1043

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Makoto OKADA et al.

Serial No: 09/812,826

Group Art Unit: 2661

Confirmation No. 1919

Filed: March 21, 2001

Examiner: Unassigned

For: OBJECT COLLABORATION APPARATUS

RECEIVED

AUG 22 2001

Technology Center 2100

RECEIVED

AUG 20 2001

Technology Center 2600

REQUEST FOR CORRECTED FILING RECEIPT

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

It is requested that the continuing application data be added to the Official Filing Receipt. The continuing application data is PCT/JP99/05382 and the filing date thereof is September 29, 1999, as is evidenced by the Japanese Language Declaration attached to the application as filed. For the convenience of the Patent and Trademark Office, attached is a photocopy of the original receipt on which the errors have been noted in red.

It is requested that a corrected Official Filing Receipt be issued in this application.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: July 18, 2001

By: H. J. Staas

H. J. Staas

Registration No. 22,010

700 Eleventh Street, N.W., Suite 500  
Washington, D.C. 20001  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

THIS PAGE BLANK (USPTO)



## UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

FILE COPY

 COMMISSIONER FOR PATENTS  
 UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
 WASHINGTON, D.C. 20231  
 www.uspto.gov


Bib Data Sheet

CONFIRMATION NO. 1919

<b>SERIAL NUMBER</b> 09/812,826	<b>FILING DATE</b> 03/21/2001 <b>RULE</b>	<b>CLASS</b> 370	<b>GROUP ART UNIT</b> 2661	<b>ATTORNEY DOCKET NO.</b> 1359.1043
------------------------------------	---	---------------------	-------------------------------	---

**APPLICANTS**  
 Makoto Okada, Kawasaki, JAPAN;  
 Tadashige Iwao, Kawasaki, JAPAN;  
 Satoru Ushijima, Kawasaki, JAPAN;  
 Yuji Wada, Kawasaki, JAPAN;  
 Masatoshi Shiouchi, Kawasaki, JAPAN;

**\*\* CONTINUING DATA \*\*\*\*\***

**\*\* FOREIGN APPLICATIONS \*\*\*\*\***  
 JAPAN 10-281389 10/02/1998  
 PCT/JP99/04101 07/29/1999  
 PCT/JP99/05382 09/29/1999

**IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED**  
**\*\* 04/27/2001**

Foreign Priority claimed <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no	<b>STATE OR COUNTRY</b> JAPAN	<b>SHEETS DRAWING</b> 37	<b>TOTAL CLAIMS</b> 37	<b>INDEPENDENT CLAIMS</b> 9
35 USC 119 (a-d) conditions met <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> Met after Allowance				
Verified and Acknowledged	Examiner's Signature	Initials		

**ADDRESS**  
21171

**TITLE**  
Object collaboration apparatus

<b>FILING FEE RECEIVED</b> 1496	FEES: Authority has been given in Paper No. _____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT No. _____ for following:	<input type="checkbox"/> All Fees
		<input type="checkbox"/> 1.16 Fees ( Filing )
		<input type="checkbox"/> 1.17 Fees ( Processing Ext. of time )
		<input type="checkbox"/> 1.18 Fees ( Issue )
		<input type="checkbox"/> Other _____
		<input type="checkbox"/> Credit

THIS PAGE BLANK (USE TO)



## UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

COMMISSIONER FOR PATENTS  
UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
WASHINGTON, D.C. 20231  
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING DATE	GRP ART UNIT	FIL FEE REC'D	ATTY. DOCKET NO	DRAWINGS	TOT CLAIMS	IND CLAIMS
09/812,826	03/21/2001	2661	1496	1359.1043	37	37	9

21171  
STAAS & HALSEY LLP  
700 11TH STREET, NW  
SUITE 500  
WASHINGTON, DC 20001

CONFIRMATION NO. 1919

## FILING RECEIPT



\*OC000000000018273\*

Date Mailed: 04/30/2001

Receipt is acknowledged of this nonprovisional Patent Application. It will be considered in its order and you will be notified as to the results of the examination. Be sure to provide the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF APPLICANT, and TITLE OF INVENTION when inquiring about this application. Fees transmitted by check or draft are subject to collection. Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. If an error is noted on this Filing Receipt, please write to the Office of Initial Patent Examination's Customer Service Center. Please provide a copy of this Filing Receipt with the changes noted thereon. If you received a "Notice to File Missing Parts" for this application, please submit any corrections to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections (if appropriate).

## Applicant(s)

Makoto Okada, Kawasaki, JAPAN;  
Tadashige Iwao, Kawasaki, JAPAN;  
Satoru Ushijima, Kawasaki, JAPAN;  
Yuji Wada, Kawasaki, JAPAN;  
Masatoshi Shiouchi, Kawasaki, JAPAN;

Domestic Priority data as claimed by applicant

## Foreign Applications

JAPAN 10-281389 10/02/1998

PCT/JP99/04101 07/29/1999

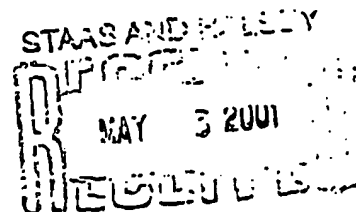
\*Continuing Application Data PCT/JP99/05382 09/29/1999  
If Required, Foreign Filing License Granted 04/27/2001

Projected Publication Date: 08/09/2001

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No

Title



THIS PAGE BLANK (USPTO)

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

## Declaration and Power of Attorney For Patent Application

特許出願宣言書及び委任状

Japanese Language Declaration

日本語宣言書

下記の氏名の発明者として、私は以下の通り宣言します。

As a below named inventor, I hereby declare that:

私の住所、私書箱、国籍は下記の私の氏名の後に記載された通りです。

My residence, post office address and citizenship are as stated next to my name.

下記の名称の発明に関して請求範囲に記載され、特許出願している発明内容について、私が最初かつ唯一の発明者（下記の氏名が一つの場合）もしくは最初かつ共同発明者であると（下記の名称が複数の場合）信じています。

I believe I am the original, first and sole inventor (if only one name is listed below) or an original, first and joint inventor (if plural names are listed below) of the subject matter which is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled

OBJECT COLLABORATION APPARATUS

上記発明の明細書（下記の欄でx印がついていない場合は、本書に添付）は、

the specification of which is attached hereto unless the following box is checked:

☐ 月 日に提出され、米国出願番号または特許協定条約国際出願番号を \_\_\_\_\_ とし、  
(該当する場合) \_\_\_\_\_ に訂正されました。☐ was filed on \_\_\_\_\_  
as United States Application Number or  
PCT International Application Number  
\_\_\_\_\_ and was amended on  
\_\_\_\_\_ (if applicable).

私は、特許請求範囲を含む上記訂正後の明細書を検討し、内容を理解していることをここに表明します。

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above identified specification, including the claims, as amended by any amendment referred to above.

私は、連邦規則法典第37編第1条56項に定義されるとおり、特許資格の有無について重要な情報を開示する義務があることを認めます。

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, Section 1.56.

Page 1 of 4

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 0.4 hours to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, DC 20231.

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPS10)



## Japanese Language Declaration (日本語宣言書)

私は、米国法典第35編119条(a)-(d)項又は365条(b)項に基づき下記の、米国外の国の少なくとも一カ国を指定している特許協力条約365(a)項に基づき国際出願、又は外国での特許出願もしくは発明者証の出願についての外国優先権をここに主張するとともに、優先権を主張している、本出願の前に出願された特許または発明者証の外国出願を以下に、枠内をマークすることで、示しています。

### Prior Foreign Application(s)

外国での先行出願  
10-281389

(Number)

(番号)

PCT/JP99/04101

(Number)

(番号)

Japan

(Country)

(国名)

PCT

(Country)

(国名)

私は、第35編米国法典119条(e)項に基づいて下記の米国外特許出願規定に記載された権利をここに主張いたします。

(Application No.)

(出願番号)

(Filing Date)

(出願日)

私は、下記の米国法典第35編120条に基づいて下記の米国外特許出願に記載された権利、又は米国を指定している特許協力条約365条(c)に基づき権利をここに主張します。また、本出願の各請求範囲の内容が米国法典第35編112条第1項又は特許協力条約で規定された方法で先行する米国外特許出願に開示されていない限り、その先行米国外出願書提出日以降で本出願書の日本国内または特許協力条約国際提出日までの期間中に入手された、連邦規則法典第37編1条56項で定義された特許資格の有無に関する重要な情報について開示義務があることを認識しています。

PCT/JP99/05382

(Application No.)

(出願番号)

September 29, 1999

(Filing Date)

(出願日)

(Application No.)

(出願番号)

(Filing Date)

(出願日)

私は、私自身の知識に基づいて本宣言書中で私が行なう表明が真実であり、かつ私の入手した情報と私の信じることに基づき表明が全て真実であると信じていること、さらに故意になされた虚偽の表明及びそれと同等の行為は米国法典第18編第1001条に基づき、罰金または拘禁、もしくはその両方により処罰されること、そしてそのような故意による虚偽の声明を行えば、出願した、又は既に許可された特許の有効性が失われることを認識し、よってここに上記のごとく宣誓を致します。

I hereby claim foreign priority under Title 35, United States Code, Section 119 (a)-(d) or 365(b) of any foreign application(s) for patent or inventor's certificate, or 365(a) of any PCT International application which designated at least one country other than the United States, listed below and have also identified below, by checking the box, any foreign application for patent or inventor's certificate, or PCT International application having a filing date before that of the application on which priority is claimed.

Priority Not Claimed

優先権主張なし

2 / October / 1998

(Day/Month/Year Filed)

(出願年月日)

29 / July / 1999

(Day/Month/Year Filed)

(出願年月日)

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, Section 119(e) of any United States provisional application(s) listed below.

(Application No.)

(出願番号)

(Filing Date)

(出願日)

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, Section 120 of any United States application(s), or 365(c) of any PCT International application designating the United States, listed below and, insofar as the subject matter of each of the claims of this application is not disclosed in the prior United States or PCT International application in the manner provided by the first paragraph of Title 35, United States Code Section 112, I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, Section 1.56 which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT International filing date of application.

Pending

(Status: Patented, Pending, Abandoned)

(現況: 特許許可済、係属中、放棄済)

(Status: Patented, Pending, Abandoned)

(現況: 特許許可済、係属中、放棄済)

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

**THIS PAGE BLANK (3)**

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no person is required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

# Japanese Language Declaration (日本語宣言書)

委任状： 私は下記の発明者として、本出願に関する一切の手続きを米特許商標局に対して遂行する弁理士または代理人として、下記の者を指名いたします。(弁護士、または代理人の氏名及び登録番号を明記のこと)

POWER OF ATTORNEY: As a named inventor, I hereby appoint the following attorney(s) and/or agent(s) to prosecute this application and transact all business in the Patent and Trademark Office connected therewith (list name and registration number)

James D. Halsey, Jr., 22,729; Harry John Staas, 22,010; David M. Pitcher, 25,908; John C. Garvey, 28,607; J. Randall Beckers, 30,358; William F. Herbert, 31,024; Richard A. Gollhofer, 31,106; Mark J. Henry, 36,162; Gene M. Garner II, 34,172; Michael D. Stein, 37,240; Paul I. Kravetz, 35,230; Gerald P. Joyce, III, 37,648; Todd E. Marlette, 35,269; Harlan B. Williams, Jr., 34,756; George N. Stevens, 36,938; Michael C. Soldner, 41,455; Norman L. Ourada, 41,235; Kevin R. Spivak, P-43,148; and William M. Schertler, 35,348 (agent)

書類送付先

Send Correspondence to:

STAAS & HALSEY  
700 Eleventh Street, N.W.  
Suite 500  
Washington, D.C. 20001

直接電話連絡先： (名前及び電話番号)

Direct Telephone Calls to: (name and telephone number)

STAAS & HALSEY  
(202) 434-1500

唯一または第一発明者名	Full name of sole or first inventor Makoto OKADA		
発明者の署名	日付	Inventor's signature <i>Makoto Okada</i>	Date March 13, 2001
住所	Residence Kawasaki, Japan		
国籍	Citizenship Japanese		
私書箱	Post Office Address c/o FUJITSU LIMITED, 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan		
第二共同発明者	Full name of second joint inventor, if any Tadashige IWA0		
第二共同発明者	日付	Second inventor's signature <i>Tadashige Iwa0</i>	Date March 13, 2001
住所	Residence Kawasaki, Japan		
国籍	Citizenship Japanese		
私書箱	Post Office Address c/o FUJITSU LIMITED, 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan		

(第三以降の共同発明者についても同様に記載し、署名をすること)

(Supply similar information and signature for third and subsequent joint inventors.)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# Japanese Language Declaration

	Full name of third joint inventor, if any Satoru USHIJIMA	
日付	Third Inventor's signature <i>Satoru Ushijima</i>	Date March 13, 2001
住所	Residence Kawasaki, Japan	
国籍	Citizenship Japanese	
郵便の宛先	Post Office Address c/o FUJITSU LIMITED, 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan	

	Full name of fourth joint inventor, if any Yuji WADA	
日付	Fourth Inventor's signature <i>Yuji Wada</i>	Date March 13, 2001
住所	Residence Kawasaki, Japan	
国籍	Citizenship Japanese	
郵便の宛先	Post Office Address c/o FUJITSU LIMITED, 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan	

	Full name of fifth joint inventor, if any Masatoshi SHIOUCHI	
日付	Fifth Inventor's signature <i>Masatoshi Shiouchi</i>	Date March 13, 2001
住所	Residence Kawasaki, Japan	
国籍	Citizenship Japanese	
郵便の宛先	Post Office Address c/o FUJITSU LIMITED, 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan	

	Full name of sixth joint inventor, if any	
日付	Sixth inventor's signature	Date
住所	Residence	
国籍	Citizenship	
郵便の宛先	Post Office Address	

(第六またはそれ以降の共同発明者に対しても同様な情報および署名を提供すること。)

(Supply similar information and signature for third and subsequent joint inventors.)

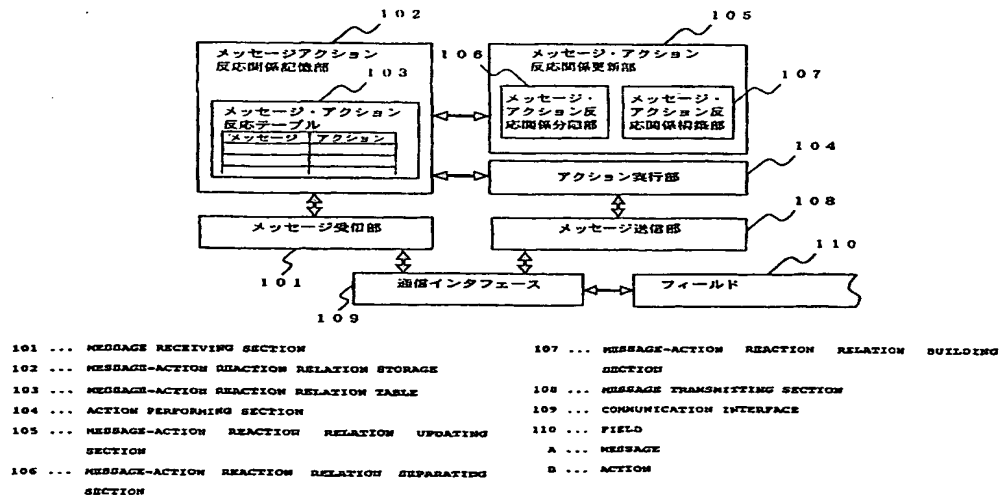
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



(51) 国際特許分類7 G06F 9/44	A1	(11) 国際公開番号 WO00/20967  (43) 国際公開日 2000年4月13日(13.04.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/05382 (22) 国際出願日 1999年9月29日(29.09.99) (30) 優先権データ 特願平10/281389 1998年10月2日(02.10.98) JP 特願平PCT/JP99/04101 1999年7月29日(29.07.99) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED)[JP/JP] 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ) 岡田 誠(OKADA, Makoto)[JP/JP] 岩尾忠重(IWAO, Tadashige)[JP/JP] 和田裕二(WADA, Yuji)[JP/JP] 牛嶋 悟(USHIJIMA, Satoru)[JP/JP] 塩内正利(SHIOUCHI, Masatoshi)[JP/JP] 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa, (JP)	(74) 代理人 池内寛幸(IKEUCHI, Hiroyuki) 〒530-0047 大阪府大阪市北区西天満4丁目3番25号 梅田プラザビル401号室 Osaka, (JP) (81) 指定国 JP, US 添付公開書類 国際調査報告書 請求の範囲の補正の期限前の公開; 補正書受領の際には再公開される。	

(54)Title: OBJECT LINKING DEVICE

(54)発明の名称 オブジェクト連携装置



## (57) Abstract

An object linking device operated according to a message-action reaction relation and adapted to flexibly and dynamically change the link between objects. A message-action reaction relation contained in a message-action reaction table (103) in a message-action reaction relation storage (102) in which the relation between the action contents being a reaction to a message and the message is stored is separated by a message-action reaction relation separating section (106) of a message-action reaction relation update control section (105). A message-action reaction relation building section (107) builds an action relation to a new message. An object link is flexibly and dynamically structured by insertion of an object link relation, link of independent object links, intervention by an external object, participation in an object link by plural message senders, and participation in an object link by plural message recipients.

(57)要約

メッセージ・アクション反応関係に従って駆動し、オブジェクト間の連携を柔軟かつ動的に変更できるオブジェクト連携装置を提供する。

メッセージに対する反応であるアクション内容とメッセージとの関係を記憶するメッセージ・アクション反応関係記憶部102のメッセージ・アクション反応テーブル103内のメッセージ・アクション反応関係をメッセージ・アクション反応関係更新制御部105のメッセージ・アクション反応関係分離部106により分離し、さらにメッセージ・アクション反応関係構築部107により新たなメッセージに対するアクション関係を構築する。オブジェクト連携に対して、オブジェクト連携関係の挿入、独立したオブジェクト連携間の連結、外部からのオブジェクトによる介入、メッセージ送信側の複数化によるオブジェクト連携の参加、メッセージ受信側の複数化によるオブジェクト連携の参加によりオブジェクト連携を柔軟かつ動的に構築する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TI	タジキスタン
BJ	ベナン	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
BY	ベラルーシ	HR	クロアチア		共和国	TR	トルコ
CA	カナダ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CF	中央アフリカ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボアール	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IS	アイスランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CN	中国	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CR	コスタ・リカ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		



## 明 細 書

## オブジェクト連携装置

## 技術分野

- 5 本発明は、コンピュータ群もしくはオブジェクト群の対話・協調などの連携処理を実施するオブジェクト連携装置に関し、オブジェクト指向環境において複数のプロセスが作りだされ、コンピュータネットワークを通じて、環境の変化に柔軟に対応し、漸進的に変化するシステム構築のためのオブジェクト連携装置に関する。

## 10 背景技術

- 近年、ネットワーク化が進み、ネットワーク上に分散した複数のオブジェクトが互いに連携して処理を行うシステムが増えている。このような複数のオブジェクトが連携して処理を行うための技法として、オブジェクト指向型プログラミングやコンポーネント技術などの研究がなされ
- 15 ている。

- オブジェクト指向型プログラミングの一例として、オブジェクト指向技術の標準化と普及を目指して設立された業界団体OMG (Object Management Group) によって定められた分散オブジェクト運用のための共通仕様CORBA (The Common Object Request Broker : Architecture and Specification) がある。
- 20

図37に、CORBAに基づいたクライアント/サーバシステムにおけるオブジェクト連携の例を示す。このシステムは、クライアントアプリケーションとサーバ・アプリケーションとが連携することにより、つまりオブジェクト連携により一連の処理を行うものである。

アプリケーション開発者は、クライアントおよびサーバそれぞれが提供するサービスのインターフェースを I D L (Interface Definition Language) で記述する。インターフェースとして定義する内容は、オブジェクトに依頼できるオペレーション群であり、各々のオペレーション

5 は、オペレーション名、パラメタの定義、戻り値の定義、エラー発生時の例外処理、付加情報などが定義される。

I D L で定義された内容を専用のコンパイラでコンパイルすることにより、クライアント用のスタブとサーバ用のスケルトンが生成される。スタブとは、クライアントアプリケーションに I D L で定義されたオペ

10 レーション群へのアクセスを提供するルーチン群である。クライアントアプリケーションは、スタブで提供されるルーチンを呼び出すことにより、各種オペレーションが起動される。スケルトンは、サーバ・アプリケーションが提供するメソッドルーチンへのディスパッチングルーチンを提供する。

15 スタブおよびスケルトンは、対応するクライアントアプリケーションあるいはサーバ・アプリケーションが使用するプログラミング言語で生成される。たとえば、使用されるプログラミング言語が C 言語であったとすると、スタブは C 言語の関数群として生成され、クライアントアプリケーションは、実行したいオペレーションに対応する関数を呼び出す

20 ことにより、スタブ、O R B ランタイム、スケルトンを経由してサーバ・アプリケーションの該当ルーチンが呼び出され、所定の処理が実行されたあと、その処理結果が呼び出し元のクライアントアプリケーションに返される。

このように、C O R B A などによりオブジェクト連携処理を構築することは、容易になってきている。しかし、実際にこのような連携処理を

25 構築しようとする、前述の C O R B A であれば、C O R B A そのもの

の理解とともに、CORBAの仕様に応じたオブジェクトの設計およびIDLによる定義が必要となる。つまりCORBAの利用方法を詳細にわたってシステム構築者が熟知する必要がある。

- また、それぞれのオブジェクトの関係を強く意識する必要がある。つまり、それぞれのオブジェクトがどういう処理を行うのか、その処理を行うために必要となる受渡しのパラメタは何かなどを明確にしておかなければならない。

- オブジェクト間のインターフェースが共通化されることにより、オブジェクトの独立性は高まったとは言え、あくまでもオブジェクトとオブジェクトの間には固定の関係が存在することが前提となっている。

- ここで、人間同士のコミュニケーションを考えた場合、現実には不確定なやりとりが往々にして発生している。例えば、問題解決を図ることを想定すると、発生した問題を解決するために、自分の中で思いを巡らす、あるいは、他の人に助言を仰ぐなどして、解決策を導いていく。自分の中で思いをめぐらす場合でも、様々な観点からの考察が行われている。また、他の人に助言を仰ぐ場合も、特定の人に問い合わせの場合と、広く不特定の人に問い合わせる場合がある。広く不特定の人に問い合わせる場合、問い合わせを受けた人の反応はそれぞれに異なる。解決策を持ち合わせている人は回答を提示してくるであろうし、直接の解決策でないにしろ本人の経験や知識から類推して助言してくれる人もあるかもしれないし、また、全く無関心で問い合わせを無視してしまう人もいるであろう。つまり、1つの情報に対して、その情報に反応する／反応しないは問い合わせを受ける側によって異なり、さらに、反応する場合にどのように反応するかも問い合わせを受ける側によって異なる。

- ここで、人をオブジェクトに置き換えた場合、ネットワーク上を流れてくる情報を受信する／受信しないの選択、また、受信した場合に当該

情報に対してどのような処理を行うかという反応はそれぞれのオブジェクトごとに異なる。言わば、オブジェクトとオブジェクトの連携関係において自由な連携というものが望まれてくる。従来の連携方法は、あくまでもオブジェクトとオブジェクトの関係は固定であることを前提として  
5 おり、このような自由な関係を持った連携システムの構築は困難であった。

このように、分散オブジェクトシステム技術においては、CORBA  
やあるいはDCOMに代表されるように、ネットワークに対して透過的なオブジェクトのアクセスを提供するための枠組みや分散オブジェクト  
10 のインターフェイスに関する枠組みが徐々に整いつつあるが、オブジェクト間の連携をいかに動的に構築していくかという問題に十分に答えるものではない。

#### 発明の開示

15 本発明は、上記問題点を解決するため、ネットワークに接続されたオブジェクトとオブジェクトの連携あるいはコンピュータとコンピュータの連携の自由度を高めることを目的とし、コンピュータ群もしくはオブジェクト群の対話・協調などの連携処理を実施し、オブジェクト指向環境における環境の変化に柔軟に対応し、漸進的に変化するシステム構築  
20 のためのオブジェクト連携装置を提供することを目的とする。

本発明のオブジェクト連携装置は、構築したオブジェクト間の連携連鎖の自由度、柔軟性を高めるため、構築されたオブジェクト間の連携の間に新たにオブジェクトの挿入を可能とし、新しいオブジェクト連携を柔軟かつ動的に構築することを可能とする。また、相互に連携関係のないオブジェクト連携同士を新たに連結して新しいオブジェクト連携を柔軟かつ動的に構築することを可能とする。また、構築されたオブジェク  
25

ト間の連携を一度切断し、外部のオブジェクトを介在させた形のオブジェクト連携連鎖とするいわゆる外部介入方式の新しいオブジェクト連携を柔軟かつ動的に構築することを可能とする。また、オブジェクト連携を1対1のオブジェクト連携のみならず、1対多のいわゆる受信側連携

5 参加の新しいオブジェクト連携を柔軟かつ動的に構築し、さらに多対1のいわゆる送信側連携参加の新しいオブジェクト連携を柔軟かつ動的に構築することを可能とする。

また、本発明のオブジェクト連携装置は、上記したオブジェクト連携の自由度、柔軟性を確保しつつ、オブジェクト連携関係における連携条件を設定することを可能とし、当該オブジェクト間の連携可否を制御す

10 ることを目的とする。

また、本発明のオブジェクト連携装置は、構築されたオブジェクト連携の関係、つまり、オブジェクトが反応する入力メッセージパターン、オブジェクトのアクションおよび出力する出力メッセージパターン、連

15 携条件を容易かつ陽に把握できる機能を提供することを目的とする。

また、本発明のオブジェクト連携装置は、構築したいオブジェクト連携の始点となるオブジェクトのメッセージパターンと終点となるオブジェクトのメッセージパターンが与えられれば、始点のオブジェクトから終点のオブジェクトに至るまでの間をつなぐ連携関係を形成するオブ

20 ジェクトを探索することにより、柔軟にオブジェクト連携を形成することを目的とする。

上記従来の問題に対応するためには、まず、オブジェクト間の連携をより柔軟に構築することが必要となる。これは単純にアプリケーションをコンポーネント化していだけでは解決できず、オブジェクト同士が

25 相互に作用しながら動的に機能を構成するような枠組みが必要となる。

しかし、連携するオブジェクト同士が、互いの内部状態や内部関数に依

存しあうような密な関係にあれば、相互作用によって機能を動的に構成していくことは容易でない。したがって、連携によって機能を動的に構成しようと思えば、連携するオブジェクトの緩やかな関係を規定しなければならない。

- 5      ここで、人間同士のコミュニケーションや人間同士の相互に連携する行動について述べる。人間同士のコミュニケーションや相互に連携した行動には、「気づき (A w a r e n e s s)」という状態が存在し、この気づき (A w a r e n e s s) に基づく情報のやり取りが人間のコミュニケーションや行動にバリエーションと柔軟性をもたらししているとす  
10      るモデルがある。

- A w a r e n e s s モデルとは、コミュニケーション行動とは別に、コミュニケーションの主体が直接的、合目的的に関わらない状態もしくは情報のやりとりを認めた上で、そのような A w a r e n e s s 情報が、実はコミュニケーション行動を含む様々な行動のバリエーションに影響  
15      を与えているとするものである。

- 分散オブジェクト技術の分野においても、オブジェクト間に、この人間同士に介在する A w a r e n e s s と同様の情報処理を行い、検知した A w a r e n e s s に基づいてオブジェクト同士の連携処理を行うこ  
20      とができれば、オブジェクト間の連携に柔軟性を持たせることが可能となる。特に連携する相手のオブジェクトが動的に変化してしまうような状況において、変化するオブジェクトとそれをモニタするオブジェクトが人間同士のコミュニケーションにおける A w a r e n e s s と同様の情報授受を行い、自律的に処理を実行できれば、ネットワーク上の連携するオブジェクト間の有効な処理モデルとなり得る。それは A w a r e  
25      n e s s モデルがオブジェクト連携における緩やかな関係を規定し、オブジェクト間の連携に柔軟性と動的な変更可能性をもたらすからである。

本発明のオブジェクト連携装置は、オブジェクトフィールドを流れるメッセージと当該メッセージに対応するアクションの関係によってオブジェクト同士を結び付けることによりオブジェクト同士の連携を構築し、当該メッセージとアクションの関係の記述を柔軟かつ動的に更新することにより構築したオブジェクト連携関係を柔軟かつ動的に更新するものである。

上記従来課題を解決するために本発明のオブジェクト連携装置は、各オブジェクトが、ネットワーク上に送信されるメッセージをモニタして取り込むメッセージ受信部と、メッセージに対する反応であるアクション内容とメッセージとの関係を記憶するメッセージ・アクション反応関係記憶部と、前記アクション内容に従って処理を実行するアクション実行部を備え、前記メッセージ・アクション反応関係に従ってアクションを実行するアクション実行部と、メッセージとアクションの対応関係の必要性に応じてメッセージとアクションの対応関係の更新を制御するメッセージ・アクション反応関係更新制御部と、前記メッセージ・アクション反応関係更新制御部により指定された前記メッセージ・アクション反応関係記憶部中の既存のメッセージ・アクション対応関係を分離するメッセージ・アクション反応関係分離部と、前記メッセージ・アクション反応関係更新制御部により指定されたメッセージに対して指定されたアクションを関係づけるメッセージ・アクション反応関係構築部を備え、既存のメッセージとアクションの関係に介入して新たなメッセージとアクションの関係を構築することを特徴とする。

ここで、メッセージ・アクション反応関係更新制御部の指定が分離する既存のメッセージ・アクションの反応関係の指定と挿入する新たなメッセージ・アクション反応関係を持つオブジェクトの指定である場合には、メッセージ・アクション反応関係分離部は当該指定に基づいて既存

のメッセージとアクションとの関係を分離し、メッセージ・アクション  
反応関係構築部は、当該指定に基づいて既存のメッセージと新たなアク  
ションとの関係付けと、新たなアクションの一部として発せられる新た  
なメッセージと既存のアクションとの関係付けとを構築し、既存のメッ  
5 セージと既存のアクションの間に新たなメッセージ・アクション反応関  
係を持つオブジェクトを挿入する。

上記構成により、オブジェクトの連携の流れの変更をメッセージ・ア  
クション反応関係の変更により柔軟かつ動的に行うことができ、従来、  
オブジェクトの連携変更の際に必要なとなっていたオブジェクトのプログ  
10 ラム変更、再コンパイルの必要がなくなり、オブジェクト連携を用いた  
システム設計の効率化を図ることができる。

本発明は、さらに、メッセージ・アクション反応関係分離部とメッセ  
ージ・アクション反応関係構築部を活用してメッセージ・アクションの  
連携関係を柔軟に構築、変更、消去、縮退することが可能である。一例  
15 には、メッセージ・アクションの反応関係の挿入を多段化することによ  
るオブジェクト連携の多段挿入が可能となる。他には、指定されたオブ  
ジェクトの前後の連携関係を分離した上、当該オブジェクトをバイパス  
して前後のオブジェクトをつなぐメッセージアクション関係の設定によ  
りオブジェクト連携関係を構築すれば指定したオブジェクトの縮退が可  
20 能となる。また、他には、複数の独立したオブジェクト連携同士を仲立  
ちするオブジェクトを挿入して独立したオブジェクト同士を連結するオ  
ブジェクトの連結が可能となる。この逆に、一連に連続したオブジェク  
ト連携中の一部のオブジェクトを抜き出して前後の連携を断ち切るこ  
とによるオブジェクト連携の分離が可能となる。また、挿入・連結するオ  
ブジェクトの連携関係を枝分かれさせればオブジェクト連携の並列化も  
25 可能となる。



本発明は、上記のような多様なオブジェクト連携関係を利用し、様々なシステム構築に適用することができる。一例には、一つのオブジェクトのアクションとしてのメッセージに反応するオブジェクトを複数設ければ、受信者参加型のオブジェクト連携装置を構成することができ、処理を依頼する相手となるオブジェクトを入札方式で探索することが可能となる。逆に、複数のオブジェクトから送信されるメッセージに対して反応するオブジェクトを構築すれば、送信者参加型のオブジェクト連携装置を構成することができ、並列複数に進んでいたオブジェクト連携をまとめる処理の一元化をすることができ、入札方式で処理依頼する相手からの返答を受け、応札することが可能となる。

また、一連のオブジェクト連携に対して新たなオブジェクト連携の挿入が容易になるように、オブジェクト連携が、塊としてオブジェクト連携関係を維持するオブジェクト連携コア部分と、前記オブジェクト連携コア部分と他のオブジェクトとの連携をとりもつオブジェクト連携インタフェース部分を備え、オブジェクト連携関係の変更が生じた場合に、前記オブジェクト連携コア部分の関係はそのまま維持し、前記オブジェクト連携インタフェース部分の連携先を変更することによりオブジェクト連携関係の変更を行なう。

上記構成により、オブジェクト連携関係を一塊として維持するオブジェクト連携コア部分を設けることによりオブジェクト連携の変更が生じても当該部分への影響は回避され、また、オブジェクト連携コア部分の前後に他のオブジェクトとの連携をとりもつオブジェクト連携インタフェース部分を設けることにより、外部のオブジェクトとの関係構築、変更を当該部分で行なうことができる。オブジェクト連携インタフェース部分同士の連携の間に新たなオブジェクト連携を多段に挿入することができ、いわゆるカスケード接続によるオブジェクト連携が柔軟に構築で

きる。

- 次に、上記オブジェクト連携関係における連携条件を設定して当該オブジェクト間の連携可否を制御するという目的を達成するために、本発明のオブジェクト連携装置は、メッセージ・アクション反応条件設定部
- 5   を備え、オブジェクトごとに受信したメッセージに対応するアクションが実行されるためのメッセージ・アクション反応条件を設定し、メッセージ・アクション反応関係記憶部が、メッセージ・アクション反応関係とメッセージ・アクション反応条件とを関連付けて記憶し、アクション
- 10   実行部は、メッセージ・アクション反応条件が満たされた場合に受信したメッセージに対するアクションを実行することを特徴とする。

- 上記構成により、オブジェクトがアクションを実行するにあたり、対応するメッセージの受信に加え、当該受信メッセージに反応するためのメッセージ・アクション反応条件を設定することができ、当該オブジェクト間の連携可否を通じてオブジェクト連携をきめ細かく制御することが
- 15   ができる。

- 次に、構築されたオブジェクト連携連鎖の関係を容易かつ陽に把握できる機能を提供するという目的を達成するために、本発明のオブジェクト連携装置は、オブジェクトおよびオブジェクト間に構築されたオブジェクト連携関係を提示するオブジェクト連携関係提示部を備え、メッセージ受信部が取り込んだメッセージの受理については受理可能範囲を入力メッセージパターン情報とし、アクション実行部がメッセージを出力する場合にはその出力可能範囲を出力メッセージパターン情報とし、オブジェクト連携関係提示部は、提示するオブジェクト連携関係を入力メッセージパターン情報と出力メッセージパターン情報の連携関係として
- 20   提示することを特徴とする。

オブジェクト連携関係提示部がメッセージ・アクション反応条件の提

示を行なえば、構築されたオブジェクト連携連鎖の関係、つまり、オブジェクトが反応する入力メッセージ、オブジェクトのアクションおよび出力する出力メッセージ、連携条件を陽に提示することができ、例えば、プログラマ、システム管理者、利用者などオブジェクト連携連鎖の関係を正当に変更しうる者が当該オブジェクト連携関係を容易に検知できる。オブジェクトをアイコンとして表示し、オブジェクト連携関係をアイコン間のリンク情報として表示し、また、オブジェクト連携関係をテーブルとして表示し、オブジェクト連携関係をグラフィックとして可視化でき、容易かつ陽に把握することができる。また、他のオブジェクト連携関係の提示手段として、オブジェクト連携関係提示部は、入力メッセージパターン情報と出力メッセージパターン情報をタグとして記述し、オブジェクト連携関係をタグを含むプログラム記述言語、例えば、XML言語中のタグという形で利用者により提示することもできる。

次に、本発明のオブジェクト連携装置において、前記オブジェクト連携関係提示部が、各オブジェクトに対して当該オブジェクトが持つオブジェクト連携情報を問い合わせるオブジェクト連携情報問い合わせ機能と、各オブジェクトへの問い合わせに対して各オブジェクトから応答される各オブジェクトのオブジェクト連携情報を収集するオブジェクト連携情報収集機能と、収集した各オブジェクトのオブジェクト連携情報からオブジェクト全体のオブジェクト連携関係を合成するオブジェクト連携関係合成機能と、前記合成したオブジェクト連携関係を提示するオブジェクト連携関係提示機能を備えることが好ましい。

上記構成により、オブジェクト連携装置が動的に構築し、更新するオブジェクトの連携関係を必要に応じて検知し、当該結果を基にオブジェクトの連携関係を利用者に対して陽に提示することが可能となる。

ここで、本発明のオブジェクト連携装置は、オブジェクト連携制御部

- を備え、オブジェクト連携制御部は、オブジェクト連携関係合成機能により合成されるオブジェクト連携関係に変更が生じたことを検知するオブジェクト連携変更検知機能と、オブジェクト連携に連携上の論理矛盾が発生したことを検知するオブジェクト連携論理矛盾検知機能と、当該
- 5 オブジェクト連携論理矛盾検知機能がオブジェクト連携の論理矛盾を検知した場合に当該オブジェクト連携の変更をキャンセルするオブジェクト連携論理保護機能を備えることが好ましい。

- 上記構成により、オブジェクト連携装置が動的に構築し、更新するオブジェクトの連携関係を必要に応じて調べて解析し、オブジェクト連携
- 10 の無限ループ、オブジェクト連携関係の衝突など、オブジェクト連携動作を阻害する関係の構築・変更を事前に検知し、当該構築・変更をキャンセルし、システムの円滑な運用を確保することができる。

- また、本発明のオブジェクト連携装置は、構築したいオブジェクト連携の始点となるオブジェクトと終点となるオブジェクトが与えられれば、
- 15 始点のオブジェクトから終点のオブジェクトに至るまでの間をつなぐ連携関係を形成するため、ネットワーク上に存在するオブジェクトが取り込むメッセージを入力メッセージパターン情報とし、アクションの一部として出力するメッセージを出力メッセージパターン情報として検知し、入力メッセージパターン、出力メッセージパターンを探索キーとして当
- 20 該パターンを持つオブジェクトを探索するオブジェクト探索部を備える。
- 第1のオブジェクトを始点として第2のオブジェクトに至るオブジェクト連携を形成するにあたり、オブジェクト探索部によりオブジェクトのメッセージパターンを探索キーとして当該メッセージパターンと連携するオブジェクトを探索してゆき、第1のオブジェクトを始点として第2
- 25 のオブジェクトに至るオブジェクト連携を形成する。探索には、種々のパターンがあり、例えば、前方向探索、後方向探索、前後両方向探索の

- パターンがある。前方向探索の場合であれば、第1のオブジェクトを始点として第2のオブジェクトに至るオブジェクト連携を形成するにあたり、オブジェクト探索部は、第1の探索として、入力メッセージパターンを前記第1のオブジェクトの出力メッセージパターンとし、出力メッセージパターンを任意として第3のオブジェクト群を探索し、第2の探索として入力メッセージパターンを前記第3のオブジェクト群それぞれのオブジェクトが持つ出力メッセージパターンとし、出力メッセージパターンを任意として第4のオブジェクト群を探索し、前記第4のオブジェクト群それぞれのオブジェクトの出力メッセージパターンのうち前記第2のオブジェクトの入力メッセージパターンと一致するものを第4のオブジェクトとして選び出し、前記選び出した第4のオブジェクトの入力メッセージパターンを出力メッセージパターンとして持つオブジェクトを前記第3のオブジェクト群から第3のオブジェクトとして選び出し、前記第1のオブジェクトから前記第3のオブジェクトと前記第4のオブジェクトを介して前記第2のオブジェクトに至るオブジェクト連携を形成する。

- 本発明のオブジェクト連携装置を実現する処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供すれば、当該記録媒体をコンピュータに読み取ることにより、コンピュータ装置を利用して本発明のオブジェクト連携装置を構築することができ、オブジェクト連携関係を柔軟かつ容易に構築、更新することができるオブジェクト連携装置を構築できる。

#### 図面の簡単な説明

- 第1図は、本発明の基本原理に関する Awareness アナロジーにおけるオブジェクト間の緩やかな連携を模式的に示した図である。

第 2 図は、本発明の実施形態 1 のオブジェクト連携挿入の基本原理を示す図である。

第 3 図は、本発明の実施形態 1 のオブジェクト連携挿入を多段挿入とした場合の図である。

- 5 第 4 図は、本発明の実施形態 1 のオブジェクト連携装置の概略構成ブロック図である。

第 5 図は、本発明の実施形態 1 のオブジェクト連携挿入前のオブジェクト連携の概念を示す図である。

- 10 第 6 図は、本発明の実施形態 1 の新たに共有オブジェクトを挿入してシステムに共有表示機能を導入した例を示す図である。

第 7 図は、本発明の実施形態 2 のオブジェクト連携の連結の基本原理を示す図である。

第 8 図は、本発明の実施形態 2 のオブジェクト連携の連結前のオブジェクト連携の概念を示す図である。

- 15 第 9 図は、本発明の実施形態 2 のオブジェクト連携の連結の概念を示す図である。

第 10 図は、本発明の実施形態 3 のオブジェクト連携の外部介入の基本原理を示す図である。

- 20 第 11 図は、本発明の実施形態 3 のオブジェクト連携の外部介入前のオブジェクト連携の概念を示す図である。

第 12 図は、本発明の実施形態 3 のオブジェクト連携の外部介入の概念を示す図である。

第 13 図は、本発明の実施形態 4 のオブジェクト連携の受信側参加の基本原理を示す図である。

- 25 第 14 図は、本発明の実施形態 4 のオブジェクト連携の受信側参加の基本原理を適用した本発明のオブジェクト連携装置を示す図である。

第 15 図は、本発明の実施形態 5 のオブジェクト連携の送信側参加の基本原理を示す図である。

第 16 図は、本発明の実施形態 5 のオブジェクト連携の送信側参加の基本原理を適用した本発明のオブジェクト連携装置を示す図である。

- 5      第 17 図は、本発明の実施形態 6 のオブジェクト連携装置の概略構成ブロック図である。

第 18 図は、本発明の実施形態 6 のオブジェクト連携装置によるオブジェクト間の連携の概念を示す図である。

- 10      第 19 図は、本発明の実施形態 7 のオブジェクト連携装置の基本原理を説明する図である。

第 20 図は、本発明の実施形態 7 のオブジェクト連携装置が生成するビジュアルチャートの例を示す図である。

- 15      第 21 図は、オブジェクト連携が、オブジェクト連携コア部分とオブジェクト連携インタフェース部分とを備えた構成を持っている例を示す図である。

第 22 図は、オブジェクト連携インタフェース部分を活用してオブジェクト連携関係を変更する様子を示す図である。

第 23 図は、本発明の実施形態 8 のオブジェクト連携装置の概略構成ブロック図である。

- 20      第 24 図は、本発明の実施形態 9 のオブジェクト連携装置の概略構成ブロック図である。

第 25 図は、本発明の実施形態 9 のオブジェクト連携装置においてオブジェクト連携を後方向探索方式により探索する基本原理を説明する図である。

- 25      第 26 図は、本実施形態 9 で用いられるメッセージおよび入力メッセージ、出力メッセージをあらわす dtd を示す図である。

第 27 図は、本実施形態 9 においてオブジェクト探索部 113 が第 1 のステップにおいて送出するメッセージの例を示す図である。

第 28 図は、本実施形態 9 においてオブジェクト探索部 113 が第 2 のステップにおいて送出するメッセージの例を示す図である。

- 5 第 29 図は、本実施形態 9 においてオブジェクト探索部 113 が第 3 のステップにおいて受信したメッセージの例を示す図である。

第 30 図は、本実施形態 9 においてオブジェクト探索部 113 が繰り返しの第 2 のステップにおいて送出するメッセージの例を示す図である。

- 10 第 31 図は、本実施形態 9 においてオブジェクト探索部 113 が繰り返しの第 3 のステップにおいて受信したメッセージの例を示す図である。

第 32 図は、本実施形態 9 において第 31 図により得られた結果を用いたファイル変換依頼のメッセージの例を示す図である。

第 33 図は、本実施形態 9 において第 32 図の結果を返すメッセージの例を示す図である。

- 15 第 34 図は、本実施形態 9 において第 33 図の結果を受けて再度、仲介オブジェクトとなる imgearbiter.phx がファイル変換を依頼するメッセージの例を示す図である。

第 35 図は、本実施形態 9 において第 34 図と同様、ファイル変換が無事終了したことを示す図である。

- 20 第 36 図は、本実施形態 10 における本発明のオブジェクト連携装置を実現する処理プログラムを記録した記録媒体の例を示す図である。

第 37 図は、従来技術の CORBA に基づいたクライアント／サーバシステムにおけるオブジェクト連携の例を示す図である。

- 25 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明のオブジェクト連携装置の実施形態について、図面を参



照しながら説明する。

本発明は、分散したオブジェクト間の通信や対話、協調などの連携処理をオブジェクト間で行うオブジェクト連携装置であり、共通のフィールドとして定義されるような通信路を流れるメッセージに対して、オブジェクトとしての個々のコンピュータシステムあるいはコンピュータシステム内で動作する個々のアプリケーションプログラムが反応する形で処理を実行し、メッセージとアクションとの反応関係の変更によりシステム全体の動作を柔軟に変更するものである。

本発明は、連携するオブジェクト同士の関係を、互いの内部状態や内部関数に依存しあうような密な関係とはしないで、連携するオブジェクトの緩やかな関係を規定したオブジェクト間の連携によって機能を動的に構成する。

本発明の理解には、人間同士のコミュニケーションや相互に連携した行動において見られる *Awareness* モデルが役に立つ。本発明は、分散オブジェクト間の連携において、オブジェクト間に、人間同士に介在する *Awareness* と同様の情報処理を行い、検知した *Awareness* に基づくオブジェクト同士の連携処理が前提となる。以下、まず、最初に本発明のオブジェクト連携装置の前提となる *Awareness* アナロジーに基づく分散オブジェクトの連携について説明し、次に、分散オブジェクトの連携をより柔軟にする方式の説明を具体的な実施形態と併せて述べる。

*Awareness* アナロジーに基づく分散オブジェクトの連携について説明する。*Awareness* アナロジーに基づく分散オブジェクトの連携もしくはコンピュータの連携は、以下のような構成によって実現することができる。

1. *Awareness* メッセージは、共有もしくは *Broadcast*

s t されている。

2. A w a r e n e s s メッセージを受信するオブジェクトは、メッセージとアクションとの対応関係をそれぞれ独自に持っている。

3. A w a r e n e s s メッセージを送信もしくは受信するオブジェクトにおいて、メッセージとアクションとの関係は分離されている。

A w a r e n e s s アナロジーにおけるメッセージとアクションとが分離されている、あるいは分離可能であるという性質を利用することによって、オブジェクト間の相互作用として参加と介入という二つの重要な要素を付け加えることができ、ネットワークに接続されたオブジェクトとオブジェクトの連携あるいはコンピュータとコンピュータの連携の自由度を高めることが可能となる。

図1は、A w a r e n e s s アナロジーにおけるオブジェクト間の緩やかな連携を模式的に示した図である。

図1において201はオブジェクトA、202はオブジェクトBであり、それぞれA w a r e n e s s メッセージを送受信する主体であるオブジェクトである。M1はメッセージであり、A w a r e n e s s メッセージを示す。a1はオブジェクトA(201)中に規定されたアクション、a2はオブジェクトB(202)中に規定されたアクションを示す。なお、図中の矢印は、起点がオブジェクトのときメッセージの送出手を、終点がオブジェクトのときメッセージの受信を示している。またそれぞれのオブジェクトは内部状態としてのアクションをそれぞれ独自に持っているとする。

図1において、オブジェクトA(201)とオブジェクトB(202)の連携は、メッセージM1を介して行われている。A w a r e n e s s アナロジーにおいてオブジェクトA(201)は、オブジェクトB(202)についてもオブジェクトB(202)の持つ内部関数についても

基本的には関知せずにメッセージを送出する。また、オブジェクト B (202) 自体を特定してメッセージを送出する必要もなく、オブジェクト A (201) は自己の状態、処理内容に基づいてメッセージ M1 を送  
5 出する。オブジェクト B (202) は通信路上を流れるメッセージをモニタしており、メッセージ M1 を検知し、M1 がオブジェクト B にとって有為であるとき、反応してアクション a2 を起動する。このようにオブジェクト A とオブジェクト B とは有為な連携を取り得るが、それはオブジェクト A (201) とオブジェクト B (202) の直接の結び付き  
10 によるものではなく、メッセージ M1 とオブジェクト B (202) のアクション a2 とが結び付けられている帰結といえる。逆にメッセージが M1 とは異なるものであれば、オブジェクト B (202) は当該メッセージが M1 と同様の受理可能範囲にあるかあるいは他に当該メッセージと結び付けられているアクションがない限り反応しないこととなる。この  
15 ようにオブジェクト間の連携が緩やかにメッセージを介して行われることにより、オブジェクト間の連携の自由度が増すこととなる。つまり、従来のコンピュータネットワーク通信のように通信相手のアドレスおよび処理依頼内容を特定する必要がなく、ネットワーク上に自らの状態、処理結果などを表わす Awareness メッセージを流し、ネットワークをモニタしている各端末がそのメッセージを検知し、対応する  
20 アクションが規定されていれば自律的に反応を起こすものである。

なお、Awareness アナロジーにおいて通信路は単に LAN などの物理的ネットワークだけではなく無線・音声・光などの共通に受信  
25 できる媒体を介在するものであれば特に限定する必要はない。また、共通に呼び出し可能なメモリ等の記録媒体であってもかまわない。さらに通信路のポートアドレスなどにより仮想的な存在であってもかまわない。

以上が、Awareness アナロジーに基づく分散オブジェクトの

連携の基本原理である。

次に、本発明の分散オブジェクトの連携をより柔軟にする方式を適用したオブジェクト連携装置を説明する。本発明のオブジェクト連携装置では、上記の Awareness アナロジーに基づく分散オブジェクト

5 の連携の柔軟性を増し、かつ分散オブジェクトの連携関係を動的に変更する方式を導入する。ここでは、以下の実施形態 1 から実施形態 5 により、連携挿入、連携の連結、連携の外部介入、受信側連携参加、送信側連携参加の 5 つの方式を順に説明する。さらに、実施形態 6 により、オブジェクト間の連携における連携条件を設け、当該連携条件が満たされた

10 た場合に当該オブジェクト間の連携が実行される連携条件設定機能を持たせたオブジェクト連携装置の実施形態を説明する。また、実施形態 7 により、オブジェクト連携関係を検知して利用者に陽に提示するオブジェクト連携関係提示機能を持たせたオブジェクト連携装置の実施形態を説明する。また、実施形態 8 により、オブジェクト連携が、塊としてオ

15 ブジェクト連携関係を維持するオブジェクト連携コア部分と、前記オブジェクト連携コア部分と他のオブジェクトとの連携をとりもつオブジェクト連携インタフェース部分を備え、オブジェクト連携関係の変更が生じた場合に、前記オブジェクト連携コア部分の関係はそのまま維持し、前記オブジェクト連携インタフェース部分の連携先を変更することによ

20 りオブジェクト連携関係の変更を行なうオブジェクト連携装置の実施形態を説明する。また、実施形態 9 により、始点となるオブジェクトから終点となるオブジェクトに至るまでの間をつなぐ連携関係を形成するオブジェクトを探索することにより、オブジェクト連携を形成する機能を持たせたオブジェクト連携装置の実施形態を説明する。また、実施形態

25 10 により、本発明のオブジェクト連携装置を実現する処理ステップを備えた処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

の例を示した実施形態を説明する。

(実施の形態 1)

本実施形態 1 は、A w a r e n e s s アナロジーに基づく分散オブジェクト連携におけるオブジェクト連携挿入の基本原理と本原理を適用したオブジェクト連携装置を説明する。

オブジェクト連携挿入とは、ある一連のオブジェクト連携がある場合に、当該一連のオブジェクト連携の一部に他のオブジェクトとの新たなオブジェクト連携関係を挿入することをいい、当該一連のオブジェクト連携の一部を分離し、分離した前後のオブジェクトと、挿入する他のオブジェクトとの間をそれぞれ連携関係を構築することにより、連携を分離した前方のオブジェクトから挿入する新たなオブジェクトへ連携し、さらに挿入した新たなオブジェクトから、連携を分離した後方のオブジェクトへ連携し、新たな一連のオブジェクト連携を構築することをいう。

図 2 は、オブジェクト連携挿入の基本原理を図式化して示した図である。オブジェクト、メッセージ、オブジェクトのアクション部分を概念的に抜き出して表示したものである。図 2 (a) は、オブジェクト連携挿入前の様子を示している。図 2 (b) はオブジェクト連携挿入後の様子を示している。図 2 において、201 はオブジェクト A、202 はオブジェクト B、203 はオブジェクト C を表わしており、それぞれメッセージを送受信する主体であるオブジェクトである。M1、M2 はメッセージを表わしている。a1 はオブジェクト A (201) 中に規定されたアクション、a2 はオブジェクト B (202) 中に規定されたアクション、a3 はオブジェクト C (203) 中に規定されたアクションを示す。なお、以下の実施形態において図中の矢印は、起点がオブジェクトのときメッセージの送出を、終点がオブジェクトのときメッセージの受信を示している。また、それぞれのオブジェクトは内部状態としてのア

クションをそれぞれ独自に持っているとする。

まず、図 2 (a) に示すように、オブジェクト A (201) とオブジェクト B (202) との間にはメッセージ M1 を介してオブジェクト連携関係が構築されている。オブジェクト連携の基本原理でも説明したように、このオブジェクト連携はメッセージ M1 を介した緩やかな連携となっている。メッセージ M1 は送信相手のアドレスを指定して送信する必要はなく、送信するオブジェクトはネットワークフィールド（通信メディア）上にメッセージを流し、受信するオブジェクトはネットワークフィールドをモニタして当該メッセージを任意に取り込むことができるものである。つまり、オブジェクト A (201) は、オブジェクト B (202) およびアクション a2 を意識する必要はなく、ネットワーク上にメッセージ M1 を送信している。つまり、どのようなオブジェクト連携関係があるかに関わらない。

ここで、オブジェクト B (202) のメッセージ・アクションの反応関係を書き換えることにより、図 2 (b) のようにオブジェクト C (203) のオブジェクト連携を挿入することが可能となる。つまり、オブジェクト B のメッセージ・アクションの反応関係を書き換え、アクション a2 をメッセージ M2 に対して反応するアクションとして定義し、さらにオブジェクト C (203) が保持するメッセージ・アクションの反応関係として、メッセージ M1 に反応するアクションを a3 とし、アクション a3 によりメッセージ M1 を送信するものを構築すれば、オブジェクト連携関係として、オブジェクト C (203) という新たなオブジェクトの挿入が可能となる。

このオブジェクト連携挿入は、多段とすることが可能であることは言うまでもない。その様子を図 3 に示す。図 3 では、連携挿入を 2 段階としたものを示している。上記の図 2 (a) から見て、図 3 は、オブジェ

クトA（201）とオブジェクトB（202）のオブジェクト連携に対して、オブジェクトC（203）とオブジェクトD（204）が挿入され、メッセージM1→アクションa3→メッセージM2→アクションa4→メッセージM3→アクションa2というメッセージ・アクション反応関係が構築され、オブジェクトの連携が実現されている。

また、オブジェクト連携挿入の逆の処理としてオブジェクト連携の縮退も可能であることは言うまでもない。

次に、上記オブジェクト連携挿入の基本原理を適用したオブジェクト連携装置を示す。図4はオブジェクト連携装置の概略構成ブロック図である。

図4において、101は、ネットワーク上に送信されるメッセージをモニタして取り込むメッセージ受信部である。102は、メッセージに対する反応であるアクション内容とメッセージとの関係を記憶するメッセージ・アクション反応関係記憶部であり、メッセージ・アクション反応関係記憶部102は、メッセージ・アクション反応関係を保持するメッセージ・アクション反応テーブル（反応テーブル）103を備えている。ここでメッセージ・アクション反応関係記憶部102はメッセージ・アクション反応テーブル103にあるメッセージのパターンと101によって受信したメッセージとの比較を行ない、受信したメッセージが自らの持つメッセージのパターンと一致するかあるいは包含されるとき、対応するアクション内容を実行する。104は、指定されたアクション内容に従って処理を実行するアクション実行部である。105は、メッセージ・アクション反応関係を更新する必要性に応じてメッセージ・アクション反応関係記憶部102に記憶されたメッセージ・アクション反応関係の更新を制御するメッセージ・アクション反応関係更新制御部であり、メッセージ・アクション反応関係記憶部102中のメッセージ・

アクション対応関係を分離するメッセージ・アクション反応関係分離部 106 と、指定されたメッセージに対して指定されたアクションを関係づけるメッセージ・アクション反応関係構築部 107 を備えている。

また、108 は、必要に応じてネットワーク上にメッセージを送信するメッセージ送信部、109 は通信インタフェース、110 は通信メディアであるフィールドであり、コンピュータ間の通信などのネットワークも含む概念である。

いま、本発明のオブジェクト連携装置の具体的な実施形態として、ファイル共有表示を行う例を取り挙げて動作を説明する。

10 図5は、本実施形態1のオブジェクト連携挿入前のオブジェクト連携の概念を示している。501は共有表示機能を持たないファイル表示オブジェクト、502は共有表示機能を持たないディスプレイオブジェクトである。ファイル表示オブジェクト501およびディスプレイオブジェクト502とも図4に示す構成を持つものとする。

15 いま、ファイル表示オブジェクト501がファイルAをディスプレイ上に表示する処理を行いたい場合、メッセージ送信部108および通信インタフェース109を介してメッセージM3をフィールド110に送出する。ここでメッセージM3は例えば (Display, FileA, x400, y300) とし、ファイルAをXY座標 (400, 300) を起点として表示する  
20 ものとする。ディスプレイオブジェクト502はフィールド110をモニタしており、通信インタフェース109を介してメッセージ受信部108によりメッセージM3を検知して取り込む。

図5 (b) はディスプレイオブジェクト502のメッセージ・アクション反応関係記憶部102が保持している、メッセージ・アクション反応  
25 応テーブル (反応テーブル) 103の内容を表わしている。テーブルの左側にメッセージ、テーブルの右側に対応するアクションが記述されて



いる。ここで、メッセージは (Display, \*, \*, \*) と記述されているが、“\*”はワイルドカードを意味し、記述内容の如何にかかわらずすべてが該当する。つまり、“Display”を第1項目として始まるメッセージはすべて該当することとなる。アクションは“Draw”とされ、ディスプレイオブジェクトがディスプレイ上に描画処理を実行することを指す。ディスプレイオブジェクト502は、メッセージM3を受信するとメッセージ・アクション反応テーブル103の内容を参照し、アクション“Draw”が得られ、アクション実行部104が描画処理を実行する。

次に、オブジェクト連携の挿入を行う場合を説明する。ここでは、新たに共有オブジェクトを導入し、新たなオブジェクト連携を挿入してシステムに共有表示機能を導入する例を示す。

図6(a)が新たに共有オブジェクト503を挿入した様子である。図6(a)に示すように、オブジェクトの連携は、ファイル表示オブジェクト501からディスプレイオブジェクト502へ連携するが、その後、共有オブジェクト503への連携を経て再度ディスプレイオブジェクト502へ連携しており、共有オブジェクト503への連携が挿入された形態となっている。

まず、メッセージ・アクション反応関係更新制御部105は、例えば、利用者からの指示やオブジェクト分散システムの負荷状況改善の必要性などから、メッセージ・アクション反応関係の更新内容が与えられると、メッセージ・アクション反応関係分離部106により、ディスプレイオブジェクト502のメッセージ・アクション反応関係記憶部102中のメッセージ・アクション対応関係を分離する。ここでは、メッセージ (Display, \*, \*, \*) とアクション (Draw) の関係付けを解消することを意味し、それらをディスプレイオブジェクト502のメッセージ・アクション反応テーブル103のエントリから一時消去しても良い。次

に、メッセージ・アクション反応関係更新制御部 105 は、メッセージ・アクション反応関係構築部 107 により、図 6 (b) に示すメッセージ・アクション反応テーブル 103 をディスプレイオブジェクト 502 に構築する。メッセージ (Display, \*, \*, \*) に対してアクション (Status) が関係づけられ、新たにメッセージ (Display-shared, \*, \*, \*) とアクション (Shared draw) のメッセージ・アクション対応関係およびメッセージ (Display-unshared, \*, \*, \*) とアクション (Unshared draw) を追加構築する。さらに、共有オブジェクト 503 において、メッセージ・アクション反応関係更新制御部 105 は、メッセージ・アクション反応関係構築部 107 により、図 6 (c) に示すメッセージ・アクション反応テーブル 103 を構築する。新たにメッセージ (Check-status, \*, \*, \*) とアクション (Share) のメッセージ・アクション対応関係を構築する。

以上のメッセージ・アクション反応テーブル 103 の更新により、オブジェクト連携装置の動作は、以下のようになる。まず、ファイル表示オブジェクト 501 から送信されたメッセージ M3 (Display, File-A, x400, y300) が送出され、ディスプレイオブジェクト 502 はメッセージ・アクション反応テーブル 103 に基づいて反応し、アクション “Status” が実行される。ここで、アクション “Status” はメッセージ M4 (Check-status, File-A, x400, y300) を送出するようにプログラミングされており、メッセージ M4 をフィールド 110 上に送出する。次に、フィールド 110 をモニタしている共有オブジェクト 503 がメッセージ M4 を通信インタフェース 109 およびメッセージ受信部 108 を介して取り込む。共有オブジェクト 503 は、図 6 (c) に示すメッセージ・アクション反応テーブル 103 に従って反応し、アクション “Share” を実行する。ここでアクション “Share” はメッセージ M4 の第 2 項で

- 指定された File-A が共有状態にあるファイルか否かをチェックし、共有状態であればディスプレイ上でファイル共有状態表示であることをユーザに通知した上でメッセージM 5 (Display-share, File-A, x400, y300) を送出し、共有状態でなければユーザにファイル共有状態にはないことを通知した上でM 6 (Display-unshared, File-A, x400, y300) を送出する。
- 5 F i g 5 ( a ) では、ファイルAは共有状態とし、共有オブジェクト5 0 3はメッセージM 5 (Display-shared, File-A, x400, y300) を送出する例を示している。ディスプレイオブジェクト5 0 2はメッセージ・アクション反応テーブル1 0 3に従って反応し、アクション “Draw” を実行する。
- 10

以上示したように、本来共有状態表示を持たなかった図5の構成によるオブジェクト連携装置が、本発明にかかるオブジェクト連携挿入を実施して図6に示す構成とすることにより、共有オブジェクト（オブジェクト）5 0 3と連携して共有状態表示が可能となった。

- 15 ここで注目すべき点は、第1に、ファイル表示を依頼したファイル表示オブジェクト5 0 1には一切変更が加えられていない点が挙げられる。第2に、ディスプレイオブジェクト5 0 2への変更は動作状態において動的に可能である点が挙げられる。通常の従来プログラミング技法によるオブジェクト連携では、ディスプレイオブジェクト5 0 2に対して行った変更は、プログラミングコードの再コンパイルやファイル表示オブジェクト5 0 1側での関数の変更が必要となるが、本発明にかかるオブジェクト連携挿入方式では、そのような作業は必要ではなく、より容易かつ柔軟に複数オブジェクトの連携関係の挿入、変更が可能となる。
- 20

（実施形態2）

- 25 本実施形態2は、分散オブジェクト連携におけるオブジェクト連携の連結の基本原理と本原理を適用したオブジェクト連携装置を説明する。

オブジェクト連携の連結とは、ある 2 つのオブジェクト連携が相互に独立して存在する場合に、当該 2 つのオブジェクト連携間の間を連結するブリッジの役割を果たすオブジェクトの連携関係を新たに構築し、2 つの相互に独立したオブジェクト連携を一連のオブジェクト連携にすることをいう。つまり、当該 2 つのオブジェクト連携のうち一方のオブジェクト連携に続く新たなオブジェクト連携を挿入し、かつ、その新たなオブジェクト連携を上記 2 つのオブジェクト連携の他方へ連携させるものである。

図 7 は、オブジェクト連携の連結の基本原理を図式化したものである。

図 5 と同様、オブジェクト、メッセージ、オブジェクトのアクション部分を概念的に抜き出して表示したものである。図 7 (a) はオブジェクト連携を連結する前の相互に独立したオブジェクト連携がある様子を示しており、図 7 (b) がオブジェクト連携の連結後の様子を示している。図 7 において、701～705 はそれぞれオブジェクト A～オブジェクト E であり、M7～M10 はメッセージである。

図 7 (a) において、オブジェクト A 701 とオブジェクト B 702 はメッセージ M7 を介して連携しており、オブジェクト C 703 とオブジェクト D 704 はメッセージ M8 を介して連携している。オブジェクト B 702 はアクションの一環においてメッセージ M9 をフィールド上に送信するが、オブジェクト C 703 およびオブジェクト D 704 は反応しない。ここでオブジェクト C 703 はメッセージ M10 に反応するものとする。このように、それぞれ 2 つのオブジェクト連携同士は相互に独立しており、オブジェクト連携関係を持っていない。

ここで、図 7 (b) に示すように、新たなメッセージ・アクション反応関係を持つオブジェクト E 705 を追加し、2 つの独立したオブジェクト連携を連結することを考える。オブジェクト E 705 が、メッセー

ジM9に反応してアクションa5を起動し、メッセージM10をフィールド上に送出するものとする、上記一のオブジェクト連携であるオブジェクトA701～オブジェクトB702のオブジェクト連携後に送出されるメッセージM9が、オブジェクトE705に取り込まれ、アクションa5を介してメッセージM10がフィールド上に送信され、上記他方のオブジェクト連携であるオブジェクトC703がメッセージM10に対して反応してオブジェクトC703～オブジェクトD704のオブジェクト連携が起動する。このように図7(a)では相互に独立していたオブジェクト連携が図7(b)に示すように一連のオブジェクト連携として連結される。以上がオブジェクト連携の連結の基本原則である。

次に、オブジェクト連携連結の基本原則を適用した本発明のオブジェクト連携装置の実施形態を以下に示す。

メモ転送サービスを具体例として説明する。

本オブジェクト連携装置の概略構成ブロック図は、図4に示すものと同様で良いのでここでは詳細な説明は適宜省略する。

図8は、本実施形態2のオブジェクト連携の連結前のオブジェクト連携の概念を示している。801は第1のメモ送信オブジェクト（オブジェクト）、802は第1のメモ受信オブジェクトでディスプレイ上に受信内容を表示するオブジェクト、803は第2のメモ送信オブジェクト、804は第2のメモ受信オブジェクトでディスプレイ上に受信内容を表示するオブジェクトである。ここでは、相互に独立した2つのオブジェクト連携があり、第1のメモ送信オブジェクト801と第1のメモ受信オブジェクト802のオブジェクト連携と、第2のメモ送信オブジェクト803と第2のメモ受信オブジェクト804のオブジェクト連携がある。

今、メモ送信者Sが第1のメモ送信オブジェクト801を利用してメ

モ受信者RにファイルBからなるメモ1を送信する場合を考える。通常、メモ送信者Sが第1のメモ送信オブジェクト801が存在するコンピュータを利用し、メッセージM11を送信するアクションを起動させる。メッセージM11は(Memo, user-S, user-R, File-B)のごとくなるものとする。メモ受信者Rが使っているコンピュータのメッセージ受信オブジェクト802は、図8(b)に示すようなメッセージ・アクション反応テーブルを持ち、メッセージ(Memo, \*, \*, \*)とアクション(Show memo)のメッセージ・アクション対応関係が保持されている。メモ受信オブジェクト802は、メッセージM11に対して反応することとなり、アクション(Show memo)が起動され、メモ受信者Rが使っているコンピュータのディスプレイ上にファイルBが表示される。

ここで、メモ受信者Rが外出し、例えば、遠隔場所に移動したとする。この場合、上記オブジェクト連携だけでは、実際にメモ受信Rがメモを受信することができない。もし、メモ受信者Rの外出先にコンピュータがあり、そこには第2のメモ送信オブジェクト803と第2のメモ受信オブジェクト804のオブジェクト連携が存在し、第2のメモ受信オブジェクトが表示するディスプレイをメモ受信者Rが見られる環境にある場合を想定する。

ここで、図9(a)のようにオブジェクト連携の連結を考える。メモ受信者Rは外出前、受信メモを転送するように新しいオブジェクト連携を構築してメモが第2のメモ受信オブジェクト804までオブジェクト連携を連結する。メモ受信者Rは、第1のメモ受信オブジェクト802が存在するオブジェクト連携装置のメッセージ・アクション反応関係更新制御部105により、図8(b)に示したメッセージ・アクション反応テーブル103の内容を図9(b)に示すように(Memo, \*, \*, \*)とアクション(Ask transfer)のメッセージ・アクション反応関係に更

新し、さらに、転送オブジェクト 805 を新たに構築し、転送オブジェクト 805 のメッセージ・アクション反応関係構築部 107 を介して、図 9 (c) に示すようにメッセージ (Transfer, \*, \*, \*) とアクション (Send) からなるメッセージ・アクション反応テーブル 103 をメッセージ・アクション反応関係記憶部 102 上に構築する。

一方、第 2 のメモ送信オブジェクト 803 は、図 9 (d) に示すメッセージ・アクション反応テーブル 103 を保持しており、第 2 のメモ受信オブジェクト 804 は、図 9 (e) に示すメッセージ・アクション反応テーブル 103 を保持している。

10 以上のように構築されたオブジェクト連携の連結の動作を説明する。

まず、メモ送信者 S が第 1 のメモ送信オブジェクト 801 が存在するコンピュータを利用し、メッセージ M11 (Memo, user-S, user-R, File-B) を送信するアクションを起動させる。この点は、図 8 (a) と同様である。メモ受信者 R が使っているコンピュータのメモ受信オブジェクト 802 は、図 9 (b) に示すメッセージ・アクション対応関係に応じてメッセージ M11 に反応してアクション “Ask transfer” が実行される。ここでアクション “Ask transfer” はメッセージ M11 の第 4 項で指定された File-B の転送を依頼するメッセージ M12 を出力する。メッセージ M12 は (Transfer, user-S, user-R, File-B) のごとくである。転送オブジェクト 805 は図 9 (c) に示すメッセージ・アクション反応テーブルに従い、メッセージ M12 に反応してアクション “Send” を起動する。

“Send” はメッセージ M12 の第 4 項で指定された File-B を転送するメッセージ M13 を送信する。転送にあたりあらかじめメモ受信者 R が外出先にあるコンピュータまたは当該コンピュータを含むネットワークの範囲を限定して転送しても良い。メッセージ M13 は (Ask-show, user-S, user-R', File-B) のごとくである。ここで第 3 項の user-R'

- は転送先を示している。メモ受信者Rの外出先のコンピュータの第2のメッセージ送信オブジェクト803は、図9(d)に示すようなメッセージ・アクション反応テーブルを持ち、メッセージ(Ask-show,\*,\*,\*)とアクション(Request show)のメッセージ・アクション対応関係が保持されており、メモ送信オブジェクト803は、メッセージM13に対して反応することとなり、アクション(Request-show)が起動され、メッセージM14を持ってメモ内容を送信する。メモ受信者Rの外出先のコンピュータに存在する第2のメッセージ受信オブジェクト804は、図9(e)に示すメッセージ・アクション反応テーブルを持ち、メッセージ(Memo,\*,\*,\*)とアクション(Show memo)のメッセージ・アクション対応関係が保持されている。第2のメモ受信オブジェクト804は、メッセージM14に対して反応することとなり、アクション(Show memo)が起動され、メモ受信者Rの外出先のコンピュータのディスプレイ上にファイルBが表示される。
- 15 以上示したように、本来図8(a)に示すように相互に独立した2つのオブジェクト連携同士に対して、図9(a)に示すようにオブジェクト連携を連結して一連のオブジェクト連携を構築することが可能となる。
- ここで、図8に示した第1のメモ送信オブジェクト801と第1のメモ受信オブジェクト802の組と、第2のメモ送信オブジェクト803と第2のメモ受信オブジェクト804の組は等価である必要はなく、それぞれが図1で示した基本原理に基づいて動作するものであればかまわない。従って上記メモ送信オブジェクトと受信オブジェクトの組みが実際に動作する機器、OS、記述言語は独立であってかまわない。また、それぞれが図1に基づくメッセージ交換をするとき、メッセージのフォーマットが同じものである必要性はかならずしもなく、図9に示した両者の組の間を仲介する転送オブジェクト805が両者間のフォーマット
- 20
- 25



の変換機能を備えていれば良い。

本実施形態においてのメモ転送のオブジェクト連携装置で注目すべき点の一つに、メモ転送を依頼した第1のメモ送信オブジェクト801には一切変更が加えられていない点が挙げられる。第2に、第1の受信オブジェクト802、転送オブジェクト805の変更は動作状態において動的に可能である点が挙げられる。通常の従来プログラミング技法によるオブジェクト連携では、第1の受信オブジェクト802、転送オブジェクト805の変更は、プログラミングコードの再コンパイルや関数の変更が必要となるが、本発明にかかるオブジェクト連携連結方式では、  
5 そのような作業は必要ではなく、より容易かつ柔軟に複数独立したオブジェクトの連携の連結、変更が可能となる。

### (実施形態3)

本実施形態3は、分散オブジェクト連携におけるオブジェクト連携の外部介入の基本原理と本原理を適用したオブジェクト連携装置を説明する。  
15

オブジェクト連携の外部介入とは、あるメッセージ・アクション反応関係により連携しているオブジェクト連携に対して他のオブジェクトが外部から介入し、当初のメッセージ・アクション反応関係を切断し、オブジェクト連携の流れを自らに取り込み所定のアクションを実行した後、  
20 オブジェクト連携の流れを元のオブジェクトに返すものであり、実施形態1で説明したオブジェクト連携の挿入による介入の過程を外部にある他のオブジェクトによる介入として模式的に表したものである。実施形態1で説明したオブジェクト連携の多段挿入による介入の過程の説明はここでは適宜省略する。図10に示す外部介入の例において分かるように、  
25 オブジェクト連携の外部介入は次に3段階からなる。つまり、オブジェクトAの内部でメッセージ・アクションの切断の第1段階、オブジ

エクト連携先の付け替えの第2段階、新たなメッセージ・アクションの結合・外部オブジェクトによる介入実行の第3段階という3つの段階を経て行なわれている。この外部介入によってオブジェクトAのみでは存在しなかった機能が、外部のオブジェクトBとの相互作用を通して追加  
5 されたことになる。図10の例で明らかなように、メッセージとアクションとの分離は、新たなオブジェクトとの相互作用の可能性を開く。A  
warenessアナロジーの観点から見ても、分散オブジェクトの緩やかな連携における自由度は、メッセージ・アクションの連鎖の分離と再結合が可能であることによって生まれている。

10 次に、オブジェクト連携の外部介入の基本原則を適用した本発明のオブジェクト連携装置の実施形態を以下に示す。

タスクの依頼・応答を具体例として説明する。特に、当初外部からの負荷実行要求に対して単調な反応しか行うことの出来なかったオブジェクト群が、集団による負荷分散を実現できるように動的に変化する例を  
15 示す。

本オブジェクト連携装置の概略構成ブロック図は、図4に示すものと同様で良いのでここでは詳細な説明は適宜省略する。

図11は、本実施形態3のオブジェクト連携の外部介入前のオブジェクト連携の概念を示しており、負荷に対して単調な反応を示す場合の例  
20 である。この例ではタスクオブジェクト1101の持つアクションはフィールドに“query”というメッセージM19を流している。このメッセージを受けて、メッセージ・アクション反応テーブルに“query-serve”というメッセージ・アクションの組を持つサブオブジェクト1102が反応している。この図11に示す例では“query”  
25 r y”というメッセージに反応するサブオブジェクト1102が複数存在したとしても、それぞれのサブオブジェクト1102はそれぞれ

が独立にアクション “S e r v e” を実行することになる。

次に、図 1 2 は、本実施形態 3 のオブジェクト連携の外部介入によるオブジェクト連携の概念を示しており、外部オブジェクトとして仲介オブジェクト 1 1 0 3 がサブオブジェクト 1 1 0 2 のメッセージ・アクション反応テーブルを書き換え、図 1 1 に示したメッセージ “q u e r y” とアクション “s e r v e” というメッセージ・アクションのオブジェクト連携を切断し、仲介オブジェクト 1 1 0 3 自らが介入し、“q u e r y (M 1 9)” → “B i d” → “a p p l y (M 2 0)” → “D e c i d e” → “a c t i o n (M 2 1)” → “S e r v e” というオブジェクト連携へと変更している。

以上のオブジェクト連携の外部介入によって、タスクオブジェクトは図 1 1 と同様に “q u e r y” メッセージを発信している点では全く同じ動作であるが、サブオブジェクト 1 1 0 2 はこのメッセージ “q u e r y” に単純に反応するのではなく、仲介オブジェクト 1 1 0 3 への “B i d” (応札)、“D e c i d e” (落札) を受けてから “S e r v e” アクションを起こすように変化している。したがって仲介オブジェクトに競合する二つ以上のサブオブジェクト 1 1 0 2 の選別機能を持たせれば、負荷の低いサブオブジェクト 1 1 0 2 にタスクオブジェクト 1 1 0 1 からの “q u e r y” を実行させるような負荷分散機能を持たせたことが可能となる。ここで重要なことは、システム設計においてあらかじめ図 1 2 のオブジェクト連携の状態を想定する必要はなく、図 1 1 の単純なオブジェクト連携の状態を設計したのち、必要に応じて後から新たに仲介オブジェクトを追加した図 1 2 のシステム形態への拡張設計を可能にしている点である。通常の従来のプログラミング技法によるオブジェクト連携では、タスクオブジェクト 1 1 0 1、サブオブジェクト 1 1 0 2 の変更は、プログラミングコードの再コンパイルや関数の変

更が必要となるが、本発明にかかるオブジェクト連携外部介入方式では、そのような作業は必要ではなく、より容易かつ柔軟に外部オブジェクトの介入によるオブジェクトの連携の変更が可能となる。

(実施形態 4)

- 5      本実施形態 4 は、A w a r e n e s s アナロジーに基づく分散オブジェクトの連携における受信側連携参加の基本原理と本原理を適用したオブジェクト連携装置を説明する。

受信側連携参加とは、ある一つのメッセージによって連携しているオブジェクト連携がある場合に、他のオブジェクトが当該メッセージに対して反応するメッセージ・アクション反応関係を追加することにより、  
10      新たなオブジェクト連携を構築し、前記のオブジェクト連携に対して参加することをいう。つまり、一つのA w a r e n e s s メッセージに対するオブジェクト連携に複数のオブジェクトが反応して参加することが可能となる。

- 15      図 1 3 は、オブジェクト連携の受信側参加の基本原理を示す図であり、オブジェクト A ( 1 3 0 1 ) の送信したメッセージ M 2 2 に対し、オブジェクト B ( 1 3 0 2 ) , C ( 1 3 0 3 ) , D ( 1 3 0 4 ) がそれぞれ独自に反応している様子を示している。もちろんオブジェクト B ( 1 3 0 2 ) , C ( 1 3 0 3 ) , D ( 1 3 0 4 ) におけるアクションは同じものであっても、それぞれ別のものであってもかまわない。このときオブジェクト B ( 1 3 0 2 ) にとって、他のオブジェクト C ( 1 3 0 3 ) , D ( 1 3 0 4 ) が存在しても存在しなくても影響はない。したがって図 1 3 におけるオブジェクト B ( 1 3 0 2 ) , C ( 1 3 0 3 ) , D ( 1 3 0 4 ) などの追加・削除は新規オブジェクトの参加や離脱によるアプリケーションの生成・消滅に他ならない。  
25

オブジェクト連携の受信側参加の基本原理を適用した本発明のオブジ

エクト連携装置の実施形態を図 1 4 に説明する。図 1 4 は、実施形態 1  
の図 5 で説明したファイル内容のディスプレイ表示の例において受信側  
参加した例である。実施形態 1 と同様、ファイル表示オブジェクト 1 4  
0 1 がファイル A をディスプレイ上に表示する処理を実行するためメッ  
5 セージ送信部 1 0 8 および通信インタフェース 1 0 9 を介してメッセー  
ジ M 2 2 (Display, FileA, x400, y300) をフィールド 1 1 0 に送出する。  
フィールド 1 1 0 上には、図 1 4 (b) に示すメッセージ M 2 2 に反応  
するメッセージ・アクション反応テーブル 1 0 3 を保持しているディス  
プレイオブジェクト 1 4 0 2 a ~ ディスプレイオブジェクト 1 4 0 2 c  
10 の 3 つのディスプレイオブジェクトが存在している。これらはフィール  
ド 1 1 0 をモニタしており、フィールド 1 1 0 上を流れるメッセージ M  
2 2 を検知して取り込む。

ここではディスプレイオブジェクト 1 4 0 2 a ~ ディスプレイオブジ  
ェクト 1 4 0 2 c の 3 つのオブジェクトが M 2 2 の (Display, FileA, x400,  
15 y300) に反応し、アクション “Draw” を実行してファイル A をディス  
プレイ上にそれぞれ表示する。もちろんここで 1 4 0 2 a, 1 4 0 2 b,  
1 4 0 2 c は異なったマシンに対する異なったアクションで良く、すな  
わちそれぞれのオブジェクトが表示するディスプレイは同一である必要  
はなく、また表示形式や表示内容も同一である必要はない。

20 このように、一のメッセージに対して反応するアクションを持つオブ  
ジェクト連携に対して、並行して当該一のメッセージに反応するアクシ  
ョンを持つオブジェクトを追加することによりオブジェクト連携の受信  
側に参加することができる。

(実施形態 5)

25 本実施形態 5 は、A w a r e n e s s アナロジーに基づく分散オブジ  
ェクトの連携における送信側連携参加の基本原理と本原理を適用したオ

ブジェクト連携装置を説明する。

- 送信側連携参加とは、ある一つのメッセージによって連携しているオブジェクト連携がある場合に、他のオブジェクトが当該一のメッセージをフィールド110上に送信することにより、新たなオブジェクト連携を構築し、前記のオブジェクト連携に対して送信側から参加することをいう。つまり、一つのA w a r e n e s sメッセージに対するオブジェクト連携に複数のオブジェクトが同じメッセージを送信して参加することが可能となる。

- 図15はオブジェクト連携の送信側参加の基本原理を示す図であり、  
図15に示すように、オブジェクトA(1501)とB(1502)が同一のメッセージM23を送出し、オブジェクトC(1503)とメッセージM23とが結び付けられている。この場合、オブジェクトC(1503)はメッセージM23がオブジェクトA(1501)から送信されたメッセージであるかオブジェクトB(1502)から送信されたメッセージであるかは関係なく、反応してアクションを起動する。これはオブジェクトの連携において送出側での参加を許容しているということになる。これは見方を変えるとオブジェクトA(1501)とオブジェクトC(1503)との連携にオブジェクトB(1502)が送信者側として介入しているといえることができる。

- このように、一のメッセージに対して反応するアクションを持つオブジェクト連携に対して、並行して当該一のメッセージを送信するアクションを持つオブジェクトを追加することによりオブジェクト連携の送信側に参加することができる。

- オブジェクト連携の送信側参加の基本原理を適用した本発明のオブジェクト連携装置の実施形態を図16に説明する。図16は、実施形態1の図5で説明したファイル内容のディスプレイ表示の例において送信側

- 参加した例である。実施形態 1 と同様、ファイル表示オブジェクト 1 6 0 1 a がファイル A をディスプレイ上に表示する処理を実行するためメッセージ送信部 1 0 8 および通信インタフェース 1 0 9 を介してメッセージ M 2 4 (Display, FileA, x400, y300) をフィールド 1 1 0 に送出する。フィールド 1 1 0 上には、ファイル表示オブジェクト 1 6 0 1 a の他にアクションとしてメッセージ M 2 4 を送信するファイル表示オブジェクト 1 6 0 1 b ~ 1 6 0 1 c が存在している。ディスプレイオブジェクト 1 6 0 2 は、フィールド 1 1 0 をモニタしており、メッセージ M 2 4 を検知して取り込むため、送信側オブジェクトが 3 つ存在することとなる。ここではディスプレイオブジェクト 1 6 0 2 が図 1 5 (b) に示すメッセージ・アクション反応テーブル 1 0 3 を保持しており、メッセージ M 2 4 に反応してアクション “Draw” を実行し、それぞれの送信側オブジェクト 1 6 0 1 a ~ 1 6 0 1 c から送信されたファイルをディスプレイ上に表示する。
- 15      このように、一のメッセージに対して反応するアクションを持つオブジェクト連携に対して、並行して当該一のメッセージを送信するアクションを持つ送信オブジェクトを追加することによりオブジェクト連携の送信側に参加することができる。

(実施形態 6)

- 20      本発明の実施形態 6 のオブジェクト連携装置は、さらに、メッセージ・アクション反応条件設定部を備え、オブジェクトごとに受信したメッセージに対応するアクションが実行されるためのメッセージ・アクション反応条件を設定しておくもので、メッセージ・アクション反応関係記憶部が、メッセージ・アクション反応関係とメッセージ・アクション反応条件とを関連付けて記憶し、前記アクション実行部は、前記メッセージ・アクション反応条件が満たされた場合に受信したメッセージに対するア
- 25

クションを実行するものである。

- 図 1 7 は本実施形態 6 のオブジェクト連携装置の概略構成ブロック図である。本実施形態 6 のオブジェクト連携装置は、図 1 7 に示すように、メッセージ・アクション反応条件設定部 1 2 0 を備えている。また、メ
- 5    ッセージ・アクション反応関係記憶部 1 0 2 のメッセージ・アクション反応テーブル 1 0 3 a は、メッセージに対して関係付けられたアクションに加えて、当該メッセージ・アクション反応が実行されるためのメッセージ・アクション反応条件が関係付けられている。このメッセージ・アクション反応条件はメッセージ・アクション反応条件設定部 1 2 0 に
- 10   より設定される。設定されるメッセージ・アクション反応条件は、メッセージの特定のパラメタが設定範囲内にあるか否かというものでも良く、また、負荷条件などオブジェクトプラットフォームの環境が設定範囲内にあるか否かというものでも良い。なお、他の構成要素については実施形態 1 の図 4 で説明したものと同様のものについては同じ番号を付し、
- 15   ここでの説明は省略する。

- 本実施形態 6 のオブジェクト連携装置によるオブジェクト間の連携の概念を図 1 8 に示す。これはメッセージ・アクション反応条件の働きを概念的に表わしたものである。図 1 8 に示すように、オブジェクト B 1
- 8 0 2 にはメッセージ・アクション反応条件 1 8 0 3 が設けられている。
- 20   概念的には受信したメッセージに対するフィルタとして働き、条件を満たす場合のみ受け入れを許可し、条件を満たさない場合には受け入れを拒否する。オブジェクト A 1 8 0 1 から発信されたメッセージ M 2 5 はオブジェクト B に受信された後、メッセージ・アクション反応条件 1 8 0 3 が満たされているか否かをチェックする。どのようなメッセージ・
- 25   アクション反応条件を設定するかは、運用による。例えば、メッセージを受信したオブジェクトのプラットフォームとしての負荷率に注目した



反応条件を設定することができる。反応条件が負荷率 0.5 以下とすると、負荷率が 0.5 を超えているような負荷の大きいオブジェクトは、備えているメッセージ・アクション反応テーブル 103a において、受信したメッセージに対してアクションが記述されていても、与えられているメッセージ・アクション反応条件が満足されていないのでアクション反応を実行することはない。

メッセージ・アクション反応条件を設けることにより、以下のような効果を得ることができる。

第 1 には、メッセージ・アクションの反応関係をより柔軟に記述することができる。実際の運用において利用者が実現したい処理や制御は複雑であったり、特定の条件が関係することがあり、メッセージとアクションの 1 対 1 の関係の記述のみですべてを記述することは困難である場合が想定される。本実施形態のオブジェクト連携装置によれば、複雑で特定の条件が関係する実運用の処理や制御をメッセージ・アクション反応テーブル 102 を用いて容易に記述することができる。

第 2 には、フィールド 110 によりネットワークを形成しているオブジェクト連携装置全体において調和された負荷分散処理を実現することができる。メッセージとアクションの 1 対 1 の関係の記述のみであれば、メッセージ・アクション反応テーブルに記述されたメッセージを受信すればアクションを起こすことになる。受信したオブジェクトの稼動状況などは考慮されない。多数のオブジェクトから頻繁に発信されるメッセージの反応が記述されているオブジェクトは頻繁にアクションを実行することとなり、一時的に過負荷に陥る場合も想定され、負荷が集中することがある。本実施形態 6 のオブジェクト連携装置によれば、メッセージ・アクション反応条件として負荷率の上限値を設けておけば負荷の集中を防止することができ、調和のとれた負荷分散を実現できる。また、

本実施形態 6 のオブジェクト連携装置によれば、二つの特定のメッセージが受理されたときにアクションを実行するような AND 論理演算処理を実現することもできる。

(実施形態 7)

- 5      本実施形態 7 は、分散オブジェクト連携装置におけるオブジェクト連携関係をオブジェクトを表わすアイコンと、オブジェクト連携関係を表わすリンク線とにより表現したビジュアルチャートなどにより、外部に対して陽に示すものである。

- 図 19 は、本実施形態 7 のオブジェクト連携装置の基本原理を説明する図である。図 19 の例では説明の便宜上、フィールド 110 には 3 つのオブジェクト連携装置 A 1910、オブジェクト連携装置 B 1920、オブジェクト連携装置 C 1930 のみが接続されている。原理的には接続されるオブジェクト連携装置の数には制限はなく、フィールド 110 は多数のフィールドがインターネットなどのネットワーク上で接続されたものでも良い。また、図 19 の例では説明の便宜上、オブジェクト連携装置内の構成要素は適宜省略しており、オブジェクト連携装置 A 1910 は、通信インタフェース 109、メッセージ・アクション反応テーブル 103、メッセージ・アクション反応関係情報収集部 130、オブジェクト連携関係解析部 140 オブジェクト連携関係提示部 150 のみが図示されているが、それ以外の構成要素も図 4 または図 17 に示した構成要素と同様のものを備えている。また、オブジェクト連携装置 B 1920、オブジェクト連携装置 C 1930 については内部の構成要素をすべて省略して図示している。

- 分散オブジェクト連携装置におけるオブジェクト連携関係の抽出とその可視化方法を説明する。まず、各オブジェクト連携装置はメッセージ・アクション反応関係情報収集部 130 により自らが備えるオブジェクト、

- 各オブジェクトのメッセージ・アクション反応テーブル 103 からメッセージと関係付けられたアクションの関係を示す情報を抽出する。次に、当該メッセージ・アクション反応関係情報を他のオブジェクト連携装置間で交換し合う。メッセージ・アクション反応関係情報をメッセージとしてメッセージ送信部 108 および通信インタフェース 109 を介してフィールド 110 上に流し、他のオブジェクト連携装置に与える。逆に、他のオブジェクト連携装置から発信されるメッセージ・アクション反応関係情報のメッセージを通信インタフェース 109 およびメッセージ受信部 101 を介して受信して得る。
- 次に、得られた各オブジェクト連携装置のオブジェクト、各オブジェクトのメッセージ・アクション反応関係情報をオブジェクト連携関係解析部 140 により解析し、フィールド上に存在するオブジェクトの連携関係を解析・抽出する。まず、各オブジェクトをアイコンとして表示する。オブジェクトごとについて、反応しうるメッセージ、当該メッセージに対して反応するアクション、当該アクションが起動された場合に発信されるメッセージを抽出する。さらに、当該発信されたメッセージに反応するアクションを持つオブジェクトを洗い出してゆく。つまり、このメッセージ・アクション反応関係はオブジェクト間の連携を意味する。当該連携をオブジェクトアイコン間のリンク線として引く。上記処理をすべてのオブジェクトとその保持するメッセージ・アクション反応関係について行ない、オブジェクト連携関係をビジュアルチャートとして陽にオブジェクト連携関係表示部 150 上に表示する。ビジュアルチャートの例を図 20 に示す。

- 四角のアイコンはオブジェクトであり、下欄にはアクションが示されている。矢印はリンク線であり、矢印始点のオブジェクトの発信したメッセージに対して矢印終点のオブジェクトが反応しうることを示してい

る。矢印にはフィールド上に流れるメッセージが添えられている。

本実施形態 7 のオブジェクト連携装置によれば、以下の有利な効果が得られる。

第 1 には、複雑であるオブジェクト連携関係を可視的なビジュアルチャートに表現することができ、連携関係が直感的に分かりやすく把握しやすくなる。

第 2 には、1 つのオブジェクトから起こりうるアクション反応を事前に知ることができる。オブジェクト同士は、メッセージとアクションの反応関係により緩やかに連携しており、本来、1 つのオブジェクトからは他のオブジェクトがどのメッセージに対してどのようなアクション反応を起こすかは事前に把握することが困難な場合があるが、本実施形態 7 のオブジェクト連携装置によれば、起こりうるメッセージ・アクション反応関係、オブジェクト連携関係をビジュアルチャートとして事前に提供することができる。

#### 15 (実施形態 8)

本発明の実施形態 8 のオブジェクト連携装置は、オブジェクト連携が、塊としてオブジェクト連携関係を維持するオブジェクト連携コア部分と、オブジェクト連携コア部分と他のオブジェクトとの連携をとりもつオブジェクト連携インタフェース部分を備え、オブジェクト連携関係の変更が生じた場合に、オブジェクト連携コア部分の関係はそのまま維持し、オブジェクト連携インタフェース部分の連携先を変更することによりオブジェクト連携関係の変更を行なう例を説明する。

このオブジェクト連携インタフェース部分は、オブジェクト連携の流れにおいて、オブジェクト連携コア部分の後方に位置する場合は、当該オブジェクト連携コア部分の出力メッセージパターンに反応するアクション部分（出力範囲インタフェース）となり、当該アクション内容の書

き換えによりオブジェクト連携先を柔軟に変更できる。また、オブジェクト連携コア部分の前方に位置する場合は、当該オブジェクト連携コア部分が反応しうる入力メッセージパターン（入力範囲インタフェース）となり、他のオブジェクトは当該入力メッセージパターンに合致するようにメッセージを発信すれば当該オブジェクト連携コア部分に対してオブジェクト連携を持つことができる。

図 2 1 は、オブジェクト連携が、オブジェクト連携コア部分とオブジェクト連携インタフェース部分とを備えた構成を持っている例を示す図である。

10 図 2 1 ( a ) において、実線 2 1 0 0 で囲まれた 2 つのオブジェクト 2 1 0 0 a ~ 2 1 0 0 b がオブジェクト連携コア部分 2 1 0 0 を形成しており、また、実線 2 1 1 0 で囲まれた 2 つのオブジェクト 2 1 1 0 a ~ 2 1 1 0 b が別のオブジェクト連携コア部分 2 1 1 0 を形成しており、これらはオブジェクト連携が、塊としてオブジェクト連携関係を維持する部分である。

オブジェクト連携コア部分 2 1 0 0 において、オブジェクト 2 1 0 0 a はそのメッセージアクション反応テーブル 1 0 3 の記述によりメッセージ M 2 6 に反応し、アクション a 2 6 を起動し、メッセージ M 2 7 を発するように構成されている。オブジェクト 2 1 0 0 b はそのメッセージアクション反応テーブル 1 0 3 の記述によりメッセージ M 2 7 に反応し、アクション a 2 7 を起動し、メッセージ M 2 8 を発するように構成されている。

オブジェクト連携コア部分 2 1 1 0 において、オブジェクト 2 1 1 0 a はそのメッセージアクション反応テーブル 1 0 3 の記述によりメッセージ M 2 9 に反応し、アクション a 2 9 を起動し、メッセージ M 3 0 を発するように構成されている。オブジェクト 2 1 1 0 b はそのメッセー

ジアクション反応テーブル103の記述によりメッセージM30に反応し、アクションa30を起動し、メッセージM31を発するように構成されている。

図21(a)に示すようにオブジェクト連携コア部分2100と2110の間には点線で囲まれたオブジェクト連携インタフェース部分2101が設けられている。このオブジェクト連携インタフェース部分は、オブジェクト連携コア部分と他のオブジェクトとの連携をとりもつ部分であり、オブジェクト連携関係の変更が生じた場合に、オブジェクト連携コア部分の関係はそのまま維持し、オブジェクト連携インタフェース部分の連携先を変更することによりオブジェクト連携関係の変更を行なう。オブジェクト連携インタフェース部分は、オブジェクト連携の流れにおいてオブジェクト連携コア部分2100および2110の前方、後方にも設けることができるが、ここでは説明の便宜上、両者の間についてのインタフェースであるオブジェクト連携インタフェース部分2101に注目して説明する。

オブジェクト連携インタフェース部分2101は、1つのメッセージアクション反応テーブル103により制御されているオブジェクトである。メッセージM28に対してアクションa28の関係付けが記述されている。当該アクションa28は、アクションの一部としてメッセージM29を送信する内容となっている。このメッセージM28に反応し、アクションa28を起動するという働きをもってオブジェクト連携コア部分2100の出力範囲インタフェース2102として機能し、また、送信したメッセージM29はオブジェクト連携コア部分2110が反応するのでオブジェクト連携コア部分2110の入力範囲インタフェース2103としても機能している。このオブジェクト連携コア部分2100の出力範囲インタフェース2102とオブジェクト連携コア部分21

10の入力範囲インタフェース2103とは、記述されたアクションa28がそのアクションの一部としてメッセージM29を送信するという働きをもって関係づけられている。

- 今、オブジェクト連携インタフェース部分2101であるオブジェクト
- 5 トにおいて、メッセージアクション反応テーブル103に記述されたアクションa28がそのアクションの一部としてメッセージM29を送信するという関係を断ち切る。つまり、メッセージアクション反応テーブル103中のアクションの内容を書き換える。このオブジェクト連携インタフェース部分2101であるオブジェクトのメッセージアクション
- 10 反応テーブル103中のアクションの内容を書き換えることにより、オブジェクト連携コア部分2100の出力範囲インタフェース2102とオブジェクト連携コア部分2110の入力範囲インタフェース2103との関係は断ち切られるが、両者はそれぞれオブジェクト連携コア部分のインタフェースとしての機能は失われていない。つまり、出力範囲イ
- 15 ンタフェース2102と入力範囲インタフェース2103はインタフェースとして機能し、フレキシブルに新たなオブジェクトとの連携を構築することが可能となる。その様子を図21(b)に示す。メッセージアクション反応テーブル103中のアクションの内容を書き換え、アクションa28がアクションの一部としてM32を送信するように記述すれ
- 20 ば、あたかも出力範囲インタフェース2102の出力先が、オブジェクト2120に切り替わった効果が得られる。オブジェクト2120もその出力段において（出力範囲インタフェースを持っていることも想定できる）、入力範囲インタフェース2103に合致するように、メッセージM29を送信することとすれば、オブジェクト連携コア部分2110
- 25 に連携する。このように、オブジェクト連携インタフェース部分の持つインタフェース機能を活用すれば、フレキシブルにオブジェクト連携関

係を変更することが可能となる。この様子を図 2 2 に示す。

5 以上の本実施形態 8 のオブジェクト連携装置の概略構成ブロック図を  
図 2 3 に示す。本実施形態 8 のオブジェクト連携装置は、図 2 3 に示す  
ように、メッセージ・アクション反応関係構築部 1 0 7 a が、アクショ  
ン内容変更部 1 1 1 とインタフェース検知部 1 1 2 を備えている。この  
アクション内容変更部 1 1 1 は、メッセージ・アクション反応関係構築  
部 1 0 7 a によるメッセージ・アクション反応テーブル 1 0 3 の内容の  
更新の際にアクション内容を書き換える部分である。インタフェース検  
知部 1 1 2 は、フィールド 1 1 0 上に存在するオブジェクト連携インタ  
10 フェース部分が構成している入力範囲インタフェース、出力範囲インタ  
フェースを検知し、当該インタフェース情報を管理しておく部分である。  
メッセージ・アクション反応関係構築部 1 0 7 a は新たなオブジェクト  
連携関係を構築したいオブジェクトが持つ入力範囲インタフェース、出  
力範囲インタフェースとつながるように管理するオブジェクトのアクシ  
15 ョン内容を書き換え、合致するメッセージを送信するように変更し、新  
たなオブジェクト連携関係を構築する。なお、他の構成要素については  
実施形態 1 の図 4 で説明したものと同様のものについては同じ番号を付  
し、ここでの説明は省略する。

20 以上、本実施形態 8 のオブジェクト連携装置によれば、オブジェクト  
連携が、塊としてオブジェクト連携関係を維持するオブジェクト連携コ  
ア部分と、オブジェクト連携コア部分と他のオブジェクトとの連携をと  
りもつオブジェクト連携インタフェース部分を備え、オブジェクト連携  
関係の変更が生じた場合に、オブジェクト連携コア部分の関係はそのま  
ま維持し、オブジェクト連携インタフェース部分の連携先を変更するこ  
25 とによりオブジェクト連携関係の変更を行なうことが可能となる。

(実施形態 9)



実施形態 9 は、始点となるオブジェクトから終点となるオブジェクトに至るまでの間をつなぐ連携関係を形成するオブジェクトを探索することにより、オブジェクト連携を形成する機能を持たせたオブジェクト連携装置を説明する。

- 5        このオブジェクト連携の形成は、オブジェクト連携を構築したい始点となるオブジェクトと終点となるオブジェクトが決まっており、両者の間をつなぐオブジェクトの連携を探索して連携関係を形成する。本実施形態 9 のオブジェクト連携装置はオブジェクト探索部 1 1 3 の働きによりオブジェクト連携の探索を実行してゆく。
- 10        本実施形態 9 の探索機能を備えたオブジェクト連携の基本原理を以下に説明する。探索機能としては複数のパターンの例を挙げることができる。例えば、前方向探索、後方向探索、前後両方向探索などがある。以下に後方向探索を例として実施形態 9 のオブジェクト連携装置およびそのオブジェクト探索機能の基本原理を説明する。
- 15        図 2 4 は、本発明の実施形態 9 のオブジェクト連携装置の概略構成ブロック図である。図 2 4 に示すように、本実施形態 9 のオブジェクト連携装置は、オブジェクト探索部 1 1 3 を備えている。オブジェクト探索部 1 1 3 は、入力メッセージパターン、出力メッセージパターンを探索キーとして、フィールド 1 1 0 上に存在する当該入力メッセージパターン、出力メッセージパターンを持つオブジェクトを探索する部分である。
- 20        なお、オブジェクト探索部 1 1 3 は、探索キーとしてアスタリスク「\*」をワイルドカードする探索が可能であり、例えば、探索キーとして入力メッセージパターンが「\*」、出力メッセージパターンが j p e g 形式と与えられれば、出力メッセージパターンが j p e g 形式のものであれば、入力メッセージパターンは任意のもので良く、該当する全てのオブ
- 25        ジェクトが結果として得られることとなるものである。オブジェクト探

索部 1 1 3 は、オブジェクトメッセージパターン検知部 1 1 4 を備え、  
前記オブジェクトメッセージパターン検知部 1 1 4 により、指定された  
オブジェクトの入力メッセージパターン、出力メッセージパターンを検  
知することができる。また、後述する図 2 5 などに示すように、検知し  
5 たオブジェクトの入力メッセージパターン、出力メッセージパターンは  
ビジュアルに図示することが好ましい。なお、他の構成要素については  
実施形態 1 の図 4 で説明したものと同様のものについては同じ番号を  
付し、ここでの説明は省略する。

図 2 5 は、始点となるオブジェクトから終点となるオブジェクトに至  
10 るまでのオブジェクト連携を後方向探索方式により探索する基本原理を  
説明する図である。ここでは例として、「i」形式のデータ（例えば、  
ビットマップ形式のデータ）を「k」形式のデータ（例えば、J P E G  
形式の圧縮データ）に変換したいという利用者の要求があり、オブジェ  
クトの連携により当該変換を実行する例を示す。またこの例では、オブ  
15 ジェクト探索部 1 1 3 の探索処理におけるフィールド上のオブジェクト  
間でのメッセージにおいてオブジェクトの入力メッセージパターン情報  
と出力メッセージパターン情報は、タグとして記述し、オブジェクトの  
連携関係はタグを含むプログラム記述言語、例えば、x m l 言語中のタ  
グという形で記述している。図 2 6 に、本実施形態で用いられる入力メ  
20 ッセージ、出力メッセージをあらわす dtd を示す。

第 1 ステップとして、まず、オブジェクト探索部 1 1 3 は、オブジェ  
クトメッセージパターン検知部 1 1 4 を用いて、始点と終点の提示を示  
す x m l 形式のメッセージにより、始点となるオブジェクトの出力メッ  
セージパターンと終点となるオブジェクトの入力メッセージパターンを  
25 検知する。

図 2 5 (a) に示した例において、左側にあるものは始点となるオブ

ジェクトの出力メッセージパターン（２４０１）を表わしている。ここでは、「i」形式である。右側にあるものは終点となるオブジェクトの入力メッセージパターン（２４０２）を表わしている。ここでは、「k」形式である。つまり、始点となるオブジェクトの出力メッセージパターン２４０１から出発し、終点となるオブジェクトの入力メッセージパターン２４０２に至るまでのオブジェクト連携が構築できれば、「i」形式のデータを「k」形式のデータに変換できることとなる。

図２７にオブジェクト探索部１１３が第１のステップにおいて送出するメッセージの例を示す。図２７のメッセージにおいて“MATRIX  
 10 NAME”、“FmtTranslate”は、構築される連携の名称および連携のタイプを表すものであり、プロトコル、オントロジー、コンテンツ記述言語等、モジュール間の連携を規定するものの総称である。ENTRY ITEMの”Action” “request”は、このメッセージが、連携の始点と終点を提示すると同時に始点のファイルフォーマットから終点のファイルフォーマット  
 15 への変換を求めることを意味する。ENTRY ITEMの”Sender” “ui serv”は、このメッセージの送信者を示す。ENTRY ITEMの”RequestID” “dummy1”は、モジュール間の連携の conversation -idを示すものである。ENTRY ITEMの”OriginalMessageType” “「i」”は、始点となるファイルフォーマットが拡張子「i」を持つファイルであることを示すと同時に、始点となるアウトプットパターンが「i」であることを示している。  
 20 ENTRY ITEMの”TargetMessageType” “「k」”は、終点となるファイルフォーマットが拡張子「k」を持つファイルであることを示すと同時に、終点となるアウトプットパターンが「k」であることを示している。ENTRY ITEMの”MessageKey”は、対象となる「i」ファイルの所在を示すもので、この例では uri で示された ui.phx というモジュールに  
 25 936244885600 というキーを渡すことでデータが取得できることを示

している。本実施形態において図 2 7 に示したメッセージを受理するオブジェクト（後述の imagearbiter.phx）は、“Action”, “Request”という部分に反応することが可能な入力パターンを持っており、また“Original MessageType”, “TargetMessageType”といったタグで示された内容に対する操作を持っている。

第 2 ステップとして、この例では、後方向探索方式により探索するのでオブジェクト探索部 1 1 3 は、入力メッセージパターンをワイルドカードとし、出力メッセージパターンを終点となるオブジェクトの入力メッセージパターン 2 4 0 2、つまり「k」として探索キーを設定し、探索を実行する。ここでワイルドカードとは任意のメッセージパターンを指す。この様子を概念的に示したものが図 2 5（b）である。

図 2 8 にオブジェクト探索部 1 1 3 が第 2 のステップにおいて送出するメッセージの例を示す。図 2 8 において、ENTRY ITEM の“Action” “in-request”は、このメッセージが、パターンに包含されるモジュールに対して返答を要求していることを意味している。ENTRY ITEM の“Sender” で uri 形式でしめされている imagearbiter.phx は、このメッセージの送信者を示す。imagearbiter.phx は、FmtTranslate”をファイル変換を行うための連鎖を構築するための契約ネットをコントロールする仲介者に相当する。ENTRY ITEM の“RequestID” “dumyl”は、モジュール間の連携の conversation-id であり、図 2 7 のメッセージに続く一連のメッセージであることを示すものである。ENTRY ITEM の“OriginalMessageType”はアスタリスク “\*”で示されている。アスタリスク “\*”はワイルドカードとして利用しており、「任意のファイルフォーマット形式」を意味している。すなわち、始点となるファイルフォーマットの拡張子がなんであってもよいことを意味している。ENTRY ITEM の“TargetMessageType” “k”は、終点となるファイルフォー

マットが拡張子「k」を持つファイルであることを示すと同時に、終点となるアウトプットパターンが「k」であることを示している。ENTRY ITEMの“MessageKey”は、対象となる「i」ファイルの所在を示すもので、図27に示されたファイルの所在をそのまま記述している。本実施形態において図28で示したメッセージを受理するオブジェクト（後述の「j」2「k」.phx）は“Action”, “in-request”という部分に反応することが可能な入力パターンを持っている。また図28で“Original MessageType”がワイルドカードであることは、受理する側のオブジェクトの入力パターンがなにか特定のもの（例えば本実施形態の「j」2「k」.phxの場合は「j」）であっても、「j」がワイルドカードとしての“\*”に包含されるため受理可能となることを示している。

第3ステップとしてオブジェクト探索部113は、第2ステップで問い合わせたメッセージに反応して返される回答を受け付ける。この回答を得れば、終点となるオブジェクトの入力メッセージパターン2402につながるオブジェクト連携が得られたこととなる。この様子を概念的に示したものが図25（c）である。このように、探索されたオブジェクト2403から終点となるオブジェクトの入力メッセージパターン2402への連携が行なわれる。

図29にオブジェクト探索部113が第3のステップにおいて受信したメッセージの例を示す。図29において、ENTRY ITEMの“Action” “bid”は、このメッセージが、in-requestに対する回答であり、in-requestのパターンに包含されるインプットパターンを持っていることを示している。ENTRY ITEMの“Sender”でuri形式でしめされている「j」2「k」.phxは、このメッセージの送信者を示す。「j」2「k」.phxは、FmtTranslate”をファイル変換を行うための連鎖を構築するための契約ネットを構成するサービスを提供する。、以下に示すように「j」形式

から「k」形式へのファイルフォーマットの変換を行うことが可能なモジュールである。ENTRY ITEM の“RequestID” “dumyl”は、モジュール間の連携の conversation-id であり、図 2 7、図 2 8 のメッセージに続く一連のメッセージであることを示すものである。ENTRY ITEM

- 5 の“OriginalMessageType”が「j」であるのは、「j」2「k」.phx というモジュールが「j」ファイルを変換元とすることを示すと同時に、インプットパターンとして「j」という型を持っていることを示している。この「j」という型は図 2 8 のアスタリスク“\*”で示された型に包含されている。ENTRY ITEM の“TargetMessageType” “「k」”は、終点となるファイルフォーマットが拡張子「k」を持つファイルであることを示すと同時に、終点となるアウトプットパターンが「k」であることを示している。ENTRY ITEM の“MessageKey”は、図 2 8 と同様であるが、出力対象となる「k」ファイルの出力先を示すもので、出力されたファイルはこのキーを用いて取得することができる。ENTRY ITEM
- 10 の“PathHistory”は、連鎖の構築が一段なされたことを示している。

- 次に、オブジェクト連携が未だ始点のオブジェクト 2 4 0 1 の出力メッセージパターンまで至っていない場合は、さらに連携するオブジェクトを探索すべく第 2 のステップと第 3 のステップを繰り返す。ここでは第 2 のステップの問い合わせ処理をもう一度実行する。オブジェクト 2
- 20 4 0 3 の入力メッセージパターンは「j」形式であるので、入力メッセージパターンをワイルドカードとし、「j」形式を出力メッセージパターンとして探索キーを設定し、探索を実行する。この様子を概念的に示したものが図 2 5 (d) である。

- 図 3 0 にオブジェクト探索部 1 1 3 が繰り返しの第 2 のステップにおいて送出するメッセージの例を示す。図 3 0 において、メッセージの“Action”は図 2 7 と同様 in-request であり、メッセージの送信者は

imagearbiter.phx である。MessageKey と PathHistory は図 2 9 のものが用いられており、RequestID は図 2 7 以下同じものが用いられている。

次に、オブジェクト探索部 1 1 3 は、繰り返しの第 2 ステップで問い合わせたメッセージに反応して返される回答を受け付ける。この回答を得れば、終点となるオブジェクト 2 4 0 2 から始点のオブジェクト 2 4 0 1 に向かう 2 つの段階のオブジェクト連携が得られたこととなる。この様子を概念的に示したものが図 2 5 (e) である。ここでは、得られた回答の中に入力メッセージパターンが「i」形式であるオブジェクト 2 4 0 4 が存在したとする。このオブジェクト 2 4 0 4 を選ぶ。このように、後方向探索方式により、終点となるオブジェクトの入力メッセージパターン 2 4 0 2 からオブジェクト 2 4 0 3、さらにオブジェクト 2 4 0 4 への連携が行なわれ、始点となるオブジェクトの出力メッセージパターン 2 4 0 1 に至るオブジェクト連携が探索できる。つまり、始点となるオブジェクト 2 4 0 1 の出力メッセージパターン「i」形式からオブジェクト 2 4 0 4、2 4 0 3 の連携を経て、終点となるオブジェクト 2 4 0 2 の入力メッセージ「k」形式にファイルが変換されるというオブジェクト連携が構築できる。

図 3 1 にオブジェクト探索部 1 1 3 が繰り返しの第 3 のステップにおいて受信したメッセージの例を示す。図 3 1 において、メッセージの“Action”は図 2 9 と同様 bid で、メッセージの送信者は変換サービスを提供することができる win2s.phx になっている。PathHistory は図 2 9 に追加される形で示している。“OriginMessageType”がアスタリスク“\*”であるのは、任意のファイルを「j」形式に変換する能力を win2「j」.phx が持っていることを示している。図 2 9 および図 3 1 に示された bid によって、任意のファイル形式が「k」ファイルに変換できるという回答が得られたことになり、図 2 7 の request である b m p フ

ファイルから「k」ファイルへの変換が可能であるという回答が得られたことになる。本実施形態9では図28に続くメッセージのコントロールを行っている imagearbiter.phx が図27以下のメッセージをモニターすることでチェックした。

- 5      次に、第5のステップとして、得られたオブジェクト連携を用いて実際にファイルを変換する。図32は、図31までに得られた結果を用いたファイル変換依頼のメッセージの例を示す図である。図32ではメッセージの”Action”は in-serve となっており、これはファイル変換サービスの実施を要求するものである。メッセージの送信者は imagearbiter.phx  
10      であり、契約ネットでいうところの応札者は、ITEM “Contract”によって win2「j」.phx を指定している。

- 次に、第6のステップとして、依頼したオブジェクト連携の結果を受け取る。図33は、図32の結果を返すメッセージの例を示す図である。ここでは、さらに、図34に示すように、図33の結果を受けて再度、  
15      仲介オブジェクトとなる imagearbiter.phx がファイル変換を依頼している。

- 図32の Action は再び in-serve であり、OriginalMessageType と TargetMessageType が今度は「j」と「k」にそれぞれ書き換えられている。またサービスの実行者は図33の PathHistory を逆にたどることにより、「j」2「k」が選ばれており、選ばれたことは Contract の項で  
20      示している。

- 図33の Action は in-inform であり、これはファイル変換が無事終了したことを通知するものである。図33では図32に比べ PathHistory が一段短くなっている。これは win2「j」によって処理が行われたためである。変換されたファイルを取得するために MessageKey の部分は  
25      書き換えられている。

図34の Action は再び in-serve であり、OriginalMessageType と



TargetMessageType が今度は「j」と「k」にそれぞれ書き換えられている。またサービスの実行者は図32の PathHistory を逆にたどることにより、「j」2「k」が選ばれており、選ばれたことは Contract の項で示している

- 5       そして図35は、図34と同様、ファイル変換が無事終了したことを示すものである。図35が図34と異なる点は PathHistory にもう項が残っていないことである。このことによっても図27によって誘起された一連の処理が終了したことが示されている。TargetMessageType が
- 10       「k」であることは、最終的なファイルフォーマットが「k」であることを示すと同時に、インプットパターンとして「k」を持ち、
- TargetMessageType が「k」というパターンとなることを待っているモジュールに処理が接続可能となったことを意味している。本実施形態では図27のメッセージを送った ui serv がインプットパターンとして
- TargetMessageType の「k」というパターンに反応して「k」ファイル
- 15       を表示する。

以上の処理ステップにより、本実施形態9のオブジェクト連携装置は、オブジェクト連携を構築したい始点となるオブジェクトと終点となるオブジェクトを指定し、両者の間をつなぐオブジェクトの連携を探索して連携関係を形成することができる。

- 20       上記処理においても分かるように、本実施形態のオブジェクト連携装置では、オブジェクトの連携関係探索において、入力メッセージパターンを特定して探索キーとして与え、出力メッセージパターンをワイルドカードとして連携する範囲を緩和しつつ（範囲を広げつつ）探索を実行している。始点から終点に向けて範囲を絞って行くやり方に比べ、始点
- 25       から始めて範囲を広げつつ、終点を包含する写像が得られたときに始点から終点に至るオブジェクト連携を発見するという手法を用いるためよ

り柔軟性のあるオブジェクト連携の探索法が実現できる。

(実施形態10)

本発明のオブジェクト連携装置は、上記に説明した構成を実現する処理ステップを記述したプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して提供することにより、各種コンピュータを用いて構築することができる。本発明のオブジェクト連携装置を実現する処理ステップを備えたプログラムを記録した記録媒体は、図36に図示した記録媒体の例に示すように、CD-ROM3602やフレキシブルディスク3603等の可搬型記録媒体3601だけでなく、ネットワーク上にある記録装置内の記録媒体3600や、コンピュータのハードディスクやRAM等の記録媒体3605のいずれであっても良く、プログラム実行時には、プログラムはコンピュータ3604上にローディングされ、主メモリ上で実行される。

さらに、ソースプログラムをコンパイルしたもののみならず、いわゆるネットワークを介してクライアントコンピュータに中間言語形式のアプリレットを送信し、クライアントコンピュータ上でインタープリタ実行して動作する構成であっても良い。

#### 産業上の利用可能性

本発明のオブジェクト連携装置によれば、ネットワークに接続されたオブジェクト連携装置間の連携の自由度を高めることができ、コンピュータ群もしくはオブジェクト群の対話・協調などの連携処理を実施し、オブジェクト指向環境における環境の変化に柔軟に対応し、漸進的に変化するシステムが構築できる。また、システム設計において当初は単純なオブジェクト連携の状態を設計したのち、必要に応じて後からオブジェクトを追加するという拡張設計が可能となる。

本発明のオブジェクト連携装置によれば、柔軟かつ動的にオブジェクト連携挿入ができ、挿入前後のオブジェクトへの影響を低減し、プログラム変更・再コンパイルなどの作業を不要とすることができる。

- 5 本発明のオブジェクト連携装置によれば、柔軟かつ動的に相互に独立した連携していないオブジェクト連携を一連のオブジェクト連携への連結ができ、連結前後のオブジェクトへの影響を低減し、プログラム変更・再コンパイルなどの作業を不要とすることができる。

- 10 本発明のオブジェクト連携装置によれば、柔軟かつ動的に一連のオブジェクト連携に対して外部のオブジェクトによる外部介入を行うことができ、オブジェクト連携の流れを変更することができ、変更前後のオブジェクトへの影響を低減し、プログラム変更・再コンパイルなどの作業を不要とすることができる。

- 15 本発明のオブジェクト連携装置によれば、柔軟かつ動的に一のメッセージに対して反応するアクションを持つオブジェクト連携に対して、並行して当該一のメッセージに反応するアクションを持つオブジェクトを追加構築することができ、オブジェクト連携の受信側参加の形態を構築することができる。

- 20 本発明のオブジェクト連携装置によれば、柔軟かつ動的に一のメッセージに対して反応するアクションを持つオブジェクト連携に対して、並行して当該一のメッセージを送信するアクションを持つオブジェクトを追加構築することができ、オブジェクト連携の送信側参加の形態を構築することができる。

- 25 本発明のオブジェクト連携装置によれば、メッセージ・アクション反応関係に加えてその反応が起こるためのメッセージ・アクション反応条件を設定することができ、柔軟な運用が可能である。また、負荷が集中しないように反応条件を設定することでネットワーク全体にわたり調和

が採れた負荷分散処理が可能となる。

本発明のオブジェクト連携装置によれば、ネットワーク上のオブジェクト連携装置間の連携関係を可視的なビジュアルチャートとして表示することができ、直感的に分かりやすく把握でき、起こりうるアクション

5 反応を事前に知ることができる。

本発明のオブジェクト連携装置によれば、オブジェクト連携を構築したい始点となるオブジェクトと終点となるオブジェクトを指定し、両者の間をつなぐオブジェクトの連携を探索して連携関係を形成することができる。

## 請求の範囲

1. 各オブジェクトが、ネットワーク上に送信されるメッセージをモニタして取り込むメッセージ受信部と、

- 5      メッセージに対する反応であるアクション内容とメッセージとの関係を記憶するメッセージ・アクション反応関係記憶部と、

前記メッセージ・アクション反応関係に従ってアクションを実行するアクション実行部を備え、

- 前記メッセージ・アクション反応関係記憶部において、アクションと  
10      関係づけられているメッセージが、メッセージのパターンとして記述されて当該メッセージパターンの示す範囲に属する全メッセージとして与えられている場合に、前記メッセージ受信部が受信したメッセージが、前記メッセージパターンの示す範囲に属するメッセージであれば、当該受信したメッセージに対して前記アクションが反応として関係づけられることを特徴とするオブジェクト連携装置。  
15

2. 各オブジェクトが、ネットワーク上に送信されるメッセージをモニタして取り込むメッセージ受信部と、

メッセージに対する反応であるアクション内容とメッセージとの関係を記憶するメッセージ・アクション反応関係記憶部と、

- 20      前記メッセージ・アクション反応関係に従ってアクションを実行するアクション実行部を備え、

前記メッセージ受信部が受信したメッセージが、メッセージのパターンとして記述されて当該メッセージパターンの示す範囲に属する全メッセージとして与えられた場合に、

- 25      前記メッセージ・アクション反応関係記憶部において前記メッセージパターンの示す範囲に属するメッセージに対して関係づけられたアクシ

ョンが反応として関係づけられることを特徴とするオブジェクト連携装置。

3. 各オブジェクトが、ネットワーク上に送信されるメッセージをモニタして取り込むメッセージ受信部と、

5     メッセージに対する反応であるアクション内容とメッセージとの関係を記憶するメッセージ・アクション反応関係記憶部と、

前記メッセージ・アクション反応関係に従ってアクションを実行するアクション実行部と、

10     メッセージ・アクション反応関係を更新する必要性に応じてメッセージとアクションの対応関係の更新を制御するメッセージ・アクション反応関係更新制御部と、

前記メッセージ・アクション反応関係更新制御部により指定されたメッセージに対して指定されたアクションを関係づけるメッセージ・アクション反応関係構築部を備え、

15     既存のメッセージとアクションの関係に介入して新たなメッセージとアクションの関係を構築することを特徴とするオブジェクト連携装置。

4. 前記メッセージ・アクション反応関係更新制御部の指定が、介入する既存の第1のメッセージと第1のアクションとのメッセージ・アクション関係の指定および追加する第2のアクションの指定と、前記第1  
20     のメッセージに対して前記第2のアクションの反応関係を追加構築するという介入内容の指定であり、

前記メッセージ・アクション反応関係構築部により、前記第1のメッセージと前記第2のアクションとの関係を追加構築し、前記第1のメッセージと第1のアクションの関係によるオブジェクト連携と、前記第1  
25     のメッセージと第2のアクションの関係による新たなオブジェクト連携を並列化する請求項3に記載のオブジェクト連携装置。

5. 前記メッセージ・アクション反応関係更新制御部の指定が、介入する既存の第1のメッセージと第1のアクションとのメッセージ・アクション関係の指定と前記第1のメッセージを発する既存の第2のアクションおよび追加する第3のアクションの指定と、前記指定された第3の
- 5 アクションと前記第1のアクションの新たな連携関係を追加構築するという介入内容の指定であり、

前記メッセージ・アクション反応関係構築部により、前記第3のアクションが前記第1のメッセージを発する関係を追加構築して新たなオブジェクト連携を設け、

- 10 前記第2のアクションと第1のメッセージと第1のアクションの関係によるオブジェクト連携と、前記第3のアクションと第1のメッセージと第1のアクションの関係による新たなオブジェクト連携を並列化する請求項3に記載のオブジェクト連携装置。

6. メッセージとアクションの関係により連携するオブジェクト連携
- 15 の組みが複数独立に存在する場合において、前記メッセージ・アクション反応関係更新制御部の指定が、介入する既存の第1のオブジェクト連携と既存の第2のオブジェクト連携の指定と、前記指定した独立に存在するオブジェクト連携の組同士を連結するという介入内容の指定であり、

- 前記メッセージ・アクション反応関係構築部により、前記指定された
- 20 第1のオブジェクト連携の終端のアクション実行に伴い発せられる第1のメッセージと、前記指定された第2のオブジェクト連携の始端のアクションが反応する第2のメッセージを発する新たなアクションとの新たなメッセージ・アクション反応関係を追加構築し、独立したオブジェクト連携の組み同士を連結する請求項3に記載のオブジェクト連携装置。

- 25 7. 前記メッセージ・アクション反応関係構築部により、前記追加構築したメッセージ・アクション反応関係を削除することにより、前記連

結したオブジェクト連携の組みを独立したオブジェクト連携の組みに分離する請求項 6 に記載のオブジェクト連携装置。

8. 前記メッセージ・アクション反応関係更新制御部により指定された前記メッセージ・アクション反応関係記憶部中の既存のメッセージ・
- 5 アクション対応関係を分離するメッセージ・アクション反応関係分離部を備えた請求項 3 に記載のオブジェクト連携装置。

9. 前記メッセージ・アクション反応関係更新制御部の指定が、分離する既存のメッセージ・アクションの反応関係の指定と挿入する新たなメッセージ・アクション反応関係を持つオブジェクトの指定であり、

- 10 前記メッセージ・アクション反応関係分離部は、前記指定に基づいて前記既存のメッセージとアクションとの関係を分離し、

前記メッセージ・アクション反応関係構築部は、前記指定に基づいて、前記既存のメッセージと新たなアクションとの関係付けと、前記新たなアクションの一部として発せられる新たなメッセージと前記既存のアク

- 15 ションとの関係付けとを構築し、

前記既存のメッセージと前記既存のアクションの間に新たなメッセージ・アクション反応関係を持つオブジェクトを挿入する請求項 8 に記載のオブジェクト連携装置。

10. 前記既存のメッセージと既存のアクションの間に挿入するオブ
- 20 ジェクトによる新たなメッセージ・アクションの反応関係を多段にし、前記既存のメッセージから多段のアクションとメッセージの連携を経て、前記既存のアクションに至るオブジェクト連携とした請求項 9 に記載のオブジェクト連携装置。

11. 前記既存のメッセージと既存のアクションの関係が多段であり、
- 25 一のメッセージからアクションとメッセージの多段の連携を経て、一のアクション至る関係を持っている場合において、



前記メッセージ・アクション反応関係更新制御部の指定が、介入する既存の第1のメッセージと第1のアクションとの関係および既存の第2のメッセージと第2のアクションとの関係の指定と、前記指定された第1のメッセージと第2のアクションを関係付けて両者間のオブジェクトを縮退するという内容の指定であり、

前記メッセージ・アクション反応関係構築部により、前記第1のメッセージを発するアクション内容を更新して前記第2のメッセージを発するように変更し、前記第2のアクションが前記第2のメッセージに対して反応するようにオブジェクト連携先を変更し、前記第1のアクションから第2のメッセージまでの連携にかかる既存のオブジェクトを縮退する請求項8に記載のオブジェクト連携装置。

12. 前記既存のメッセージと既存のアクションの関係が多段であり、一のメッセージからアクションとメッセージの多段の連携を経て、一のアクション至る関係を持っている場合において、

前記メッセージ・アクション反応関係更新制御部の指定が、介入する既存の第1のメッセージと第1のアクションとの関係および既存の第2のメッセージと第2のアクションとの関係の指定と、前記指定された第1のメッセージと第2のアクションを関係づけて両者間のオブジェクトを縮退するという内容の指定であり、

前記メッセージ・アクション反応関係分離部により、前記既存の第2のメッセージと第2のアクションとの関係を分離し、

前記メッセージ・アクション反応関係構築部により、前記第1のメッセージと前記第2のアクションとを関係付けて前記第2のアクションが前記第1のメッセージに対して反応するようにオブジェクト連携先を変更し、前記第1のアクションから第2のメッセージまでの連携にかかる既存のオブジェクトを縮退する請求項8に記載のオブジェクト連携装置。

13. 前記メッセージ・アクション反応によるオブジェクト連携が、塊としてオブジェクト連携関係を維持するオブジェクト連携コア部分と、前記オブジェクト連携コア部分と他のオブジェクトとの連携をとりもつオブジェクト連携インタフェース部分を備え、

- 5 オブジェクト連携関係の変更が生じた場合に、前記オブジェクト連携コア部分の関係はそのまま維持し、前記オブジェクト連携インタフェース部分の連携先を変更することによりオブジェクト連携関係の変更を行なう請求項3に記載のオブジェクト連携装置。

- 10 14. 前記メッセージ・アクション反応によるオブジェクト連携が、塊としてオブジェクト連携関係を維持するオブジェクト連携コア部分と、前記オブジェクト連携コア部分と他のオブジェクトとの連携をとりもつオブジェクト連携インタフェース部分を備え、

- 15 オブジェクト連携関係の変更が生じた場合に、前記オブジェクト連携コア部分の関係はそのまま維持し、前記オブジェクト連携インタフェース部分の連携先を変更することによりオブジェクト連携関係の変更を行なう請求項8に記載のオブジェクト連携装置。

- 20 15. 前記オブジェクト連携が、第1のオブジェクト連携コア部分とそのオブジェクト連携インタフェース部分である第1のオブジェクト連携インタフェース部分と、第2のオブジェクト連携コア部分とそのオブジェクト連携インタフェース部分である第2のオブジェクト連携インタフェース部分を備え、

前記第1のオブジェクト連携インタフェース部分と前記第2のオブジェクト連携インタフェース部分が1つのメッセージ・アクション反応関係により関係づけられ、オブジェクト連携を構成している場合において、

- 25 前記メッセージ・アクション反応関係更新制御部の指定が、前記第1のオブジェクト連携インタフェース部分と前記第2のオブジェクト連携

インタフェース部分との連携の分離の指定と、挿入する新たなオブジェクトの指定であり、

前記メッセージ・アクション反応関係分離部は、前記指定に基づいて前記第 1 のオブジェクト連携インタフェース部分と前記第 2 のオブジェ

5 クト連携インタフェース部分との連携を分離し、

前記メッセージ・アクション反応関係構築部は、前記指定に基づいて、前記第 1 のオブジェクト連携インタフェース部分と前記挿入するオブジェクトとの関係付けと、前記挿入するオブジェクトと前記第 2 のオブジェクト連携インタフェース部分との関係付けを構築し、前記新たなオブ

10 ジェクトを挿入する請求項 1 4 に記載のオブジェクト連携装置。

1 6. 前記オブジェクト連携インタフェース部分の入力パターン、出力パターンを外部に対して通知する機能を備えた請求項 1 3 に記載のオブジェクト連携装置。

1 7. 前記オブジェクト連携インタフェース部分が持つ入力パターン、出力パターンを変更することが可能な請求項 1 3 に記載のオブジェクト  
15 連携装置。

1 8. 各オブジェクトが、ネットワーク上に送信されるメッセージをモニタして取り込むメッセージ受信部と、

メッセージに対する反応であるアクション内容とメッセージとの関係を記憶するメッセージ・アクション反応関係記憶部と、  
20

前記メッセージ・アクション反応関係に従ってアクションを実行するアクション実行部と、

メッセージ・アクション反応条件設定部を備え、オブジェクトごとに受信したメッセージに対応するアクションが実行されるためのメッセージ・アクション反応条件を設定し、  
25

前記メッセージ・アクション反応関係記憶部が、メッセージ・アクシ

ョン反応関係とメッセージ・アクション反応条件とを関連付けて記憶し、  
前記アクション実行部は、前記メッセージ・アクション反応条件が満たされた場合に受信したメッセージに対するアクションを実行すること  
を特徴とするオブジェクト連携装置。

- 5 19. 各オブジェクトが、ネットワーク上に送信されるメッセージを  
モニタして取り込むメッセージ受信部と、

メッセージに対する反応であるアクション内容とメッセージとの関係  
を記憶するメッセージ・アクション反応関係記憶部と、

- 前記メッセージ・アクション反応関係に従ってアクションを実行する  
10 アクション実行部と、

オブジェクトとオブジェクト間に構築されたオブジェクト連携関係を  
提示するオブジェクト連携関係提示部を備え、

- 前記メッセージ受信部が取り込んだメッセージの受理については受理  
可能範囲を入力メッセージパターン情報とし、前記アクション実行部が  
15 メッセージを出力する場合はその出力可能範囲を出力メッセージパター  
ン情報として、前記オブジェクト連携関係提示部は、前記提示するオブ  
ジェクト連携関係を前記入力メッセージパターン情報と出力メッセージ  
パターン情報の連携関係として提示することを特徴とするオブジェクト  
連携装置。

- 20 20. オブジェクトごとに受信したメッセージに対応するアクション  
が実行されるためのメッセージ・アクション反応条件が設定されている  
場合に、前記オブジェクト連携関係提示部は、前記提示するオブジェク  
ト連携関係として、前記メッセージ・アクション反応条件の提示も含め  
る請求項19に記載のオブジェクト連携装置。

- 25 21. 前記オブジェクト連携関係提示部は、前記オブジェクトをアイ  
コンとして表示し、前記オブジェクト連携関係を前記アイコン間のリン

ク情報として表示し、オブジェクトおよび構築されているオブジェクト連携関係をグラフィックとして可視化する請求項 19 または 20 に記載のオブジェクト連携装置。

22. 前記オブジェクト連携関係提示部は、前記オブジェクト連携関係をテーブルとして提示する請求項 19 または 20 に記載のオブジェクト連携装置。

23. 前記オブジェクト連携関係提示部は、前記入力メッセージパターン情報と出力メッセージパターン情報をタグとして記述し、前記オブジェクト連携関係を前記タグを含むプログラム記述言語により提示する請求項 19 または 20 に記載のオブジェクト連携装置。

24. 前記オブジェクト連携関係提示部が、各オブジェクトに対して当該オブジェクトが持つオブジェクト連携情報を問い合わせるオブジェクト連携情報問い合わせ機能と、前記各オブジェクトへの問い合わせに対して各オブジェクトから応答される各オブジェクトのオブジェクト連携情報を収集するオブジェクト連携情報収集機能と、前記収集した各オブジェクトのオブジェクト連携情報からオブジェクト全体のオブジェクト連携関係の情報を組み立てるオブジェクト連携関係組み立て機能と、前記組み立てたオブジェクト連携関係を提示するオブジェクト連携関係提示機能を備えた請求項 19 または 20 に記載のオブジェクト連携装置。

25. 各オブジェクトが、前記オブジェクト連携情報問い合わせ機能からの問い合わせに対し、当該オブジェクトが持つオブジェクト連携情報を応答するオブジェクト連携情報通知機能を備えた請求項 24 に記載のオブジェクト連携装置。

26. オブジェクト連携制御部を備え、前記オブジェクト連携制御部は、前記オブジェクト連携関係組み立て機能により組み立てられたオブジェクト連携関係に変更が生じたことを検知するオブジェクト連携変更

検知機能と、オブジェクト連携に連携上の論理矛盾が発生したことを検知するオブジェクト連携論理矛盾検知機能と、前記オブジェクト連携論理矛盾検知機能がオブジェクト連携の論理矛盾を検知した場合に前記オブジェクト連携の変更をキャンセルするオブジェクト連携論理保護機能を備えた請求項 24 に記載のオブジェクト連携装置。

27. 各オブジェクトが、ネットワーク上に送信されるメッセージをモニタして取り込むメッセージ受信部と、

メッセージに対する反応であるアクション内容とメッセージとの関係を記憶するメッセージ・アクション反応関係記憶部と、

- 10 前記メッセージ・アクション反応関係に従ってアクションを実行するアクション実行部と、

ネットワーク上に存在するオブジェクトがやり取りするメッセージパターンを探索キーとして当該メッセージパターンを入出力のメッセージパターンとして持つオブジェクトを探索するオブジェクト探索部を備え、

- 15 第1のオブジェクトを始点として第2のオブジェクトに至るオブジェクト連携を形成するにあたり、前記オブジェクト探索部は、前記第1のオブジェクトの出力メッセージパターンと前記第2のオブジェクトの入力メッセージパターンを検知し、前記検知したオブジェクトのメッセージパターンを探索キーとして、当該メッセージパターンと連携するオブジェクトを探索し、前記第1のオブジェクトを始点として前記第2のオブジェクトに至るオブジェクト連携を形成することを特徴とするオブジェクト連携装置。

28. 前記オブジェクト探索部は、オブジェクトメッセージパターン検知部を備え、前記オブジェクトメッセージパターン検知部により、指定されたオブジェクトの入力メッセージパターン、出力メッセージパターンを検知することができる請求項 27 に記載のオブジェクト連携装置。

29. 前記オブジェクト探索部は、

第1の探索として、入力メッセージパターンを前記第1のオブジェクトの出力メッセージパターンとし、出力メッセージパターンを任意として第3のオブジェクト群を探索し、

- 5 第2の探索として入力メッセージパターンを前記第3のオブジェクト群それぞれのオブジェクトが持つ出力メッセージパターンとし、出力メッセージパターンを任意として第4のオブジェクト群を探索し、

- 前記第4のオブジェクト群それぞれのオブジェクトの出力メッセージパターンのうち前記第2のオブジェクトの入力メッセージパターンと一致するものを第4のオブジェクトとして選び出し、前記選び出した第4のオブジェクトの入力メッセージパターンを出力メッセージパターンとして持つオブジェクトを前記第3のオブジェクト群から第3のオブジェクトとして選び出し、
- 10

- 前記第1のオブジェクトから前記第3のオブジェクトと前記第4のオブジェクトを介して前記第2のオブジェクトに至るオブジェクト連携を形成する請求項27に記載のオブジェクト連携装置。
- 15

30. 前記第4のオブジェクト群それぞれのオブジェクトの出力メッセージパターンのうち前記第2のオブジェクトの入力メッセージパターンと一致するものがない場合、第3の探索として入力メッセージパターンを前記第4のオブジェクト群それぞれのオブジェクトが持つ出力メッセージパターンとし、出力メッセージパターンを任意として第5のオブジェクト群を探索するという手順を繰り返し、オブジェクト群の探索を当該オブジェクト群それぞれのオブジェクトの出力メッセージパターンのうち前記第2のオブジェクトの入力メッセージパターンと一致するものが存在するまで繰り返し、第1のオブジェクトから第2のオブジェクトに至るまでのオブジェクト連携を形成する請求項29に記載のオブジ
- 20
- 25

ェクト連携装置。

31. 前記オブジェクト探索部は、

第1の探索として、入力メッセージパターンを任意とし、出力メッセージパターンを前記第2のオブジェクトの入力メッセージパターンとして第3のオブジェクト群を探索し、

第2の探索として、入力メッセージパターンを任意とし、出力メッセージパターンを前記3のオブジェクト群それぞれのオブジェクトの入力メッセージパターンとして第4のオブジェクト群を探索し、

前記第4のオブジェクト群それぞれのオブジェクトの入力メッセージパターンのうち前記第1のオブジェクトの出力メッセージパターンと一致するものを第4のオブジェクトとして選び出し、前記選び出した第4のオブジェクトの出力メッセージパターンを入力メッセージパターンとして持つオブジェクトを前記第3のオブジェクト群から第3のオブジェクトとして選び出し、

前記第1のオブジェクトから前記第4のオブジェクトと前記第3のオブジェクトを介して前記第2のオブジェクトに至るオブジェクト連携を形成する請求項27のオブジェクト連携装置。

32. 前記第4のオブジェクト群それぞれのオブジェクトの入力メッセージパターンのうち前記第1のオブジェクトの出力メッセージパターンと一致するものがない場合、第3の探索として入力メッセージパターンを任意とし、出力メッセージパターンを前記第4のオブジェクト群それぞれのオブジェクトが持つ入力メッセージパターンとして第5のオブジェクト群を探索するという手順を繰り返し、オブジェクト群の探索を当該オブジェクト群それぞれのオブジェクトの入力メッセージパターンのうち前記第1のオブジェクトの出力メッセージパターンと一致するものが存在するまで繰り返し、第1のオブジェクトから第2のオブジェク



トに至るまでのオブジェクト連携を形成する請求項 3 1 に記載のオブジェクト連携装置。

3 3. 前記オブジェクト探索部は、

5 第 1 の探索として、入力メッセージパターンを前記第 1 のオブジェクトの出力メッセージパターンとし、出力メッセージパターンを任意として第 3 のオブジェクト群を探索し、

第 2 の探索として入力メッセージパターンを任意とし、出力メッセージパターンを前記第 2 のオブジェクトの入力メッセージパターンとして第 4 のオブジェクト群を探索し、

10 前記第 3 のオブジェクト群それぞれのオブジェクトの出力メッセージパターンと前記第 4 のオブジェクト群それぞれのオブジェクトの入力メッセージパターンが一致する組み合わせを選び出し、当該組み合わせにかかる第 3 のオブジェクト群のオブジェクトを第 3 のオブジェクトとし、第 4 のオブジェクト群のオブジェクトを第 4 のオブジェクトとし、

15 前記第 1 のオブジェクトから前記第 3 のオブジェクトと前記第 4 のオブジェクトを介して前記第 2 のオブジェクトに至るオブジェクト連携を形成する請求項 2 7 のオブジェクト連携装置。

3 4. 前記第 3 のオブジェクト群それぞれのオブジェクトの出力メッセージパターンと前記第 4 のオブジェクト群それぞれのオブジェクトの入力メッセージパターンが一致するものがない場合、第 3 の探索として  
20 入力メッセージパターンを前記第 3 のオブジェクト群それぞれのオブジェクトの出力メッセージパターンとし、出力メッセージパターンを任意として第 5 のオブジェクト群を探索するという手順と、第 4 の探索として入力メッセージパターンを任意とし、出力メッセージパターンを前記  
25 第 4 のオブジェクト群それぞれのオブジェクトの入力メッセージパターンとして第 6 のオブジェクト群を探索するという手順とを繰り返し、オ

ブジェクト群の探索を、一のオブジェクト群それぞれのオブジェクトの出力メッセージパターンと他のオブジェクト群それぞれのオブジェクトの入力メッセージパターンが一致するものが存在するまで繰り返し、第1のオブジェクトから第2のオブジェクトに至るまでのオブジェクト連携を形成する請求項33に記載のオブジェクト連携装置。

35. メッセージ・アクション反応関係に従って駆動するオブジェクト連携装置を実現する処理プログラムを記憶したコンピュータ装置読み取り可能な記録媒体であって、

各オブジェクトがネットワーク上に送信されるメッセージをモニタして取り込むメッセージ受信処理ステップと、

メッセージに対する反応であるアクション内容とメッセージとの関係を記憶するメッセージ・アクション反応関係を記憶するメッセージ・アクション反応関係記憶処理ステップと、

前記メッセージ・アクション反応関係に従ってアクションを実行するアクション実行処理ステップと、

メッセージ・アクション反応関係を更新する必要性に応じてメッセージとアクションの対応関係の更新を制御するメッセージ・アクション反応関係更新処理ステップと、

前記メッセージ・アクション反応関係更新処理ステップにおいて指定された前記メッセージ・アクション反応関係記憶処理ステップにおいて記憶された既存のメッセージ・アクション対応関係を分離するメッセージ・アクション反応関係分離処理ステップと、

前記メッセージ・アクション反応関係更新処理ステップにおいて指定されたメッセージに対して指定されたアクションを関係づけるメッセージ・アクション反応関係構築処理ステップを備え、

既存のメッセージとアクションの関係に介入して新たなメッセージと

アクションの関係を構築するオブジェクト連携装置を実現する処理プログラムを記憶したことを特徴とする記憶媒体。

36. メッセージ・アクション反応関係に従って駆動するオブジェクト連携装置を実現する処理プログラムを記憶したコンピュータ装置読み

5 取り可能な記録媒体であって、

各オブジェクトが、ネットワーク上に送信されるメッセージをモニタして取り込むメッセージ受信処理ステップと、

メッセージに対する反応であるアクション内容とメッセージとの関係を記憶するメッセージ・アクション反応関係を記憶するメッセージ・ア

10 クション反応関係記憶処理ステップと、

前記メッセージ・アクション反応関係に従ってアクションを実行するアクション実行処理ステップと、

オブジェクトごとに受信したメッセージに対応するアクションが実行されるためのメッセージ・アクション反応条件を設定する処理ステップ

15 と、

前記メッセージ・アクション反応関係と前記メッセージ・アクション反応条件とを関連付けて記憶する処理ステップを備え、

前記アクション実行処理ステップは、メッセージ・アクション反応条件が満たされた場合に受信したメッセージに対するアクションを実行し、

20 既存のメッセージとアクションの関係に介入し、メッセージ・アクション反応条件が満足された場合に実行される新たなメッセージとアクションの関係を構築するオブジェクト連携装置の処理プログラムを記憶したことを特徴とする記憶媒体。

37. メッセージ・アクション反応関係に従って駆動するオブジェクト

25 ト連携装置を実現する処理プログラムを記憶したコンピュータ装置読み取り可能な記録媒体であって、

各オブジェクトが、ネットワーク上に送信されるメッセージをモニタして取り込むメッセージ受信処理ステップと、

メッセージに対する反応であるアクション内容とメッセージとの関係を記憶するメッセージ・アクション反応関係を記憶するメッセージ・ア

- 5    クション反応関係記憶処理ステップと、

前記メッセージ・アクション反応関係に従ってアクションを実行するアクション実行処理ステップと、

オブジェクトとオブジェクト間に構築されたオブジェクト連携関係を提示するオブジェクト連携関係提示処理ステップを備え、

- 10    前記メッセージ受信処理ステップが取り込むメッセージを入力メッセージパターン情報とし、前記アクション実行処理ステップがメッセージを出力する場合は当該メッセージを出力メッセージパターン情報として、前記オブジェクト連携関係提示処理ステップは、前記提示するオブジェクト連携関係を前記入力メッセージパターン情報と出力メッセージパターン情報の連携関係として提示するオブジェクト連携装置の処理プログラムを記憶したことを特徴とする記憶媒体。
- 15

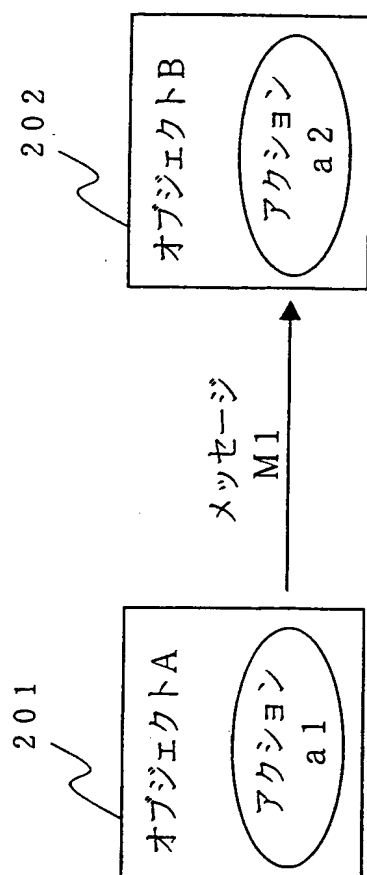
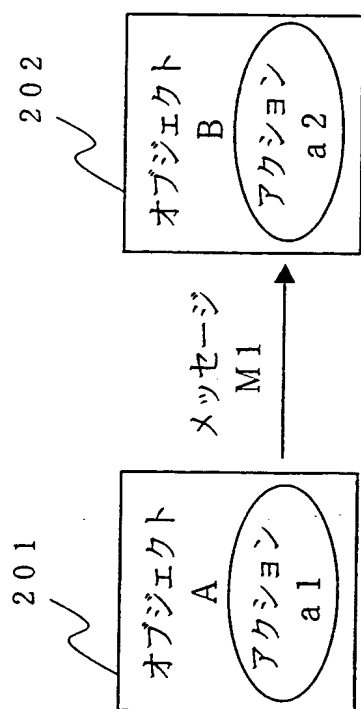


FIG. 1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(a)



(b)

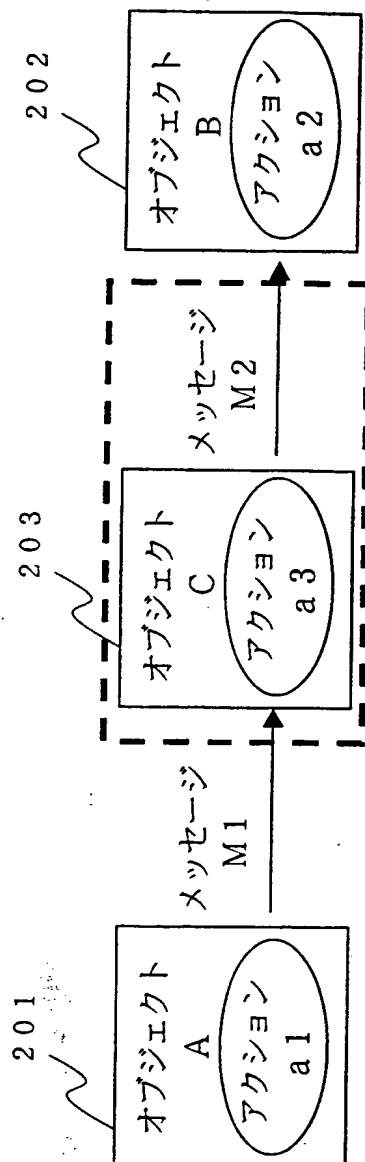


FIG. 2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



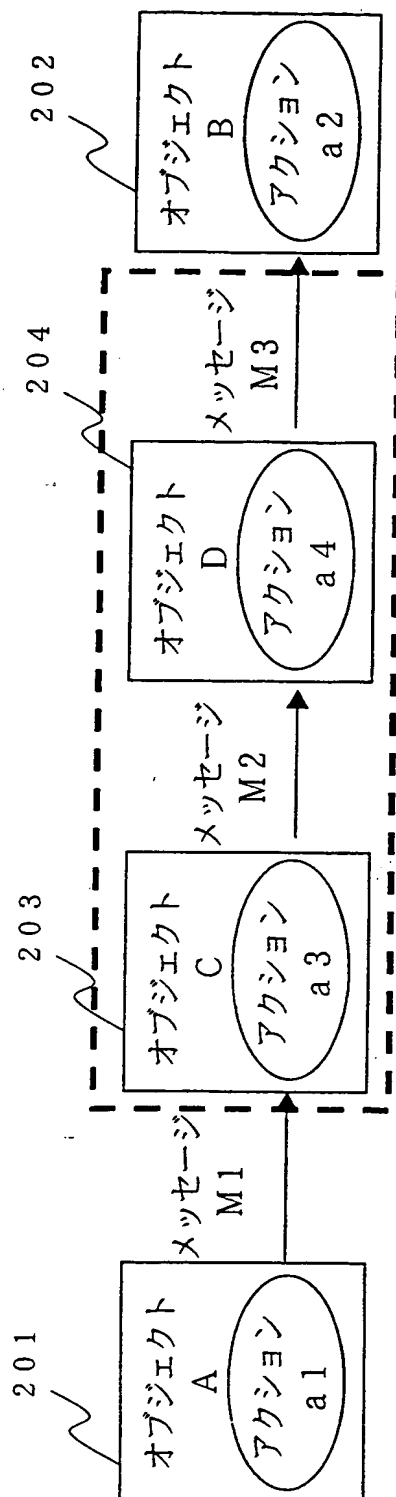


FIG. 3

**U.S. PAGE BLANK (USPTO)**

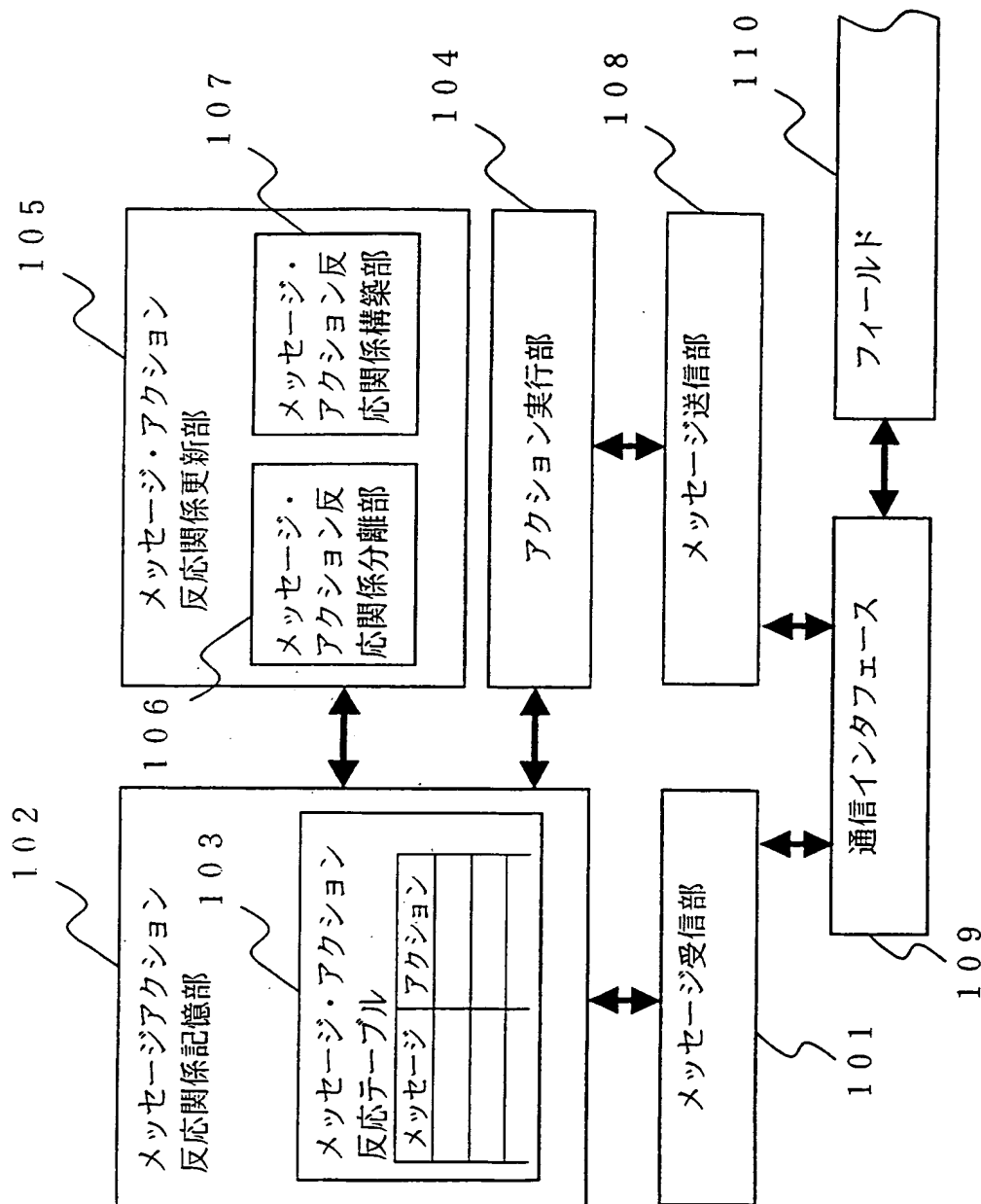
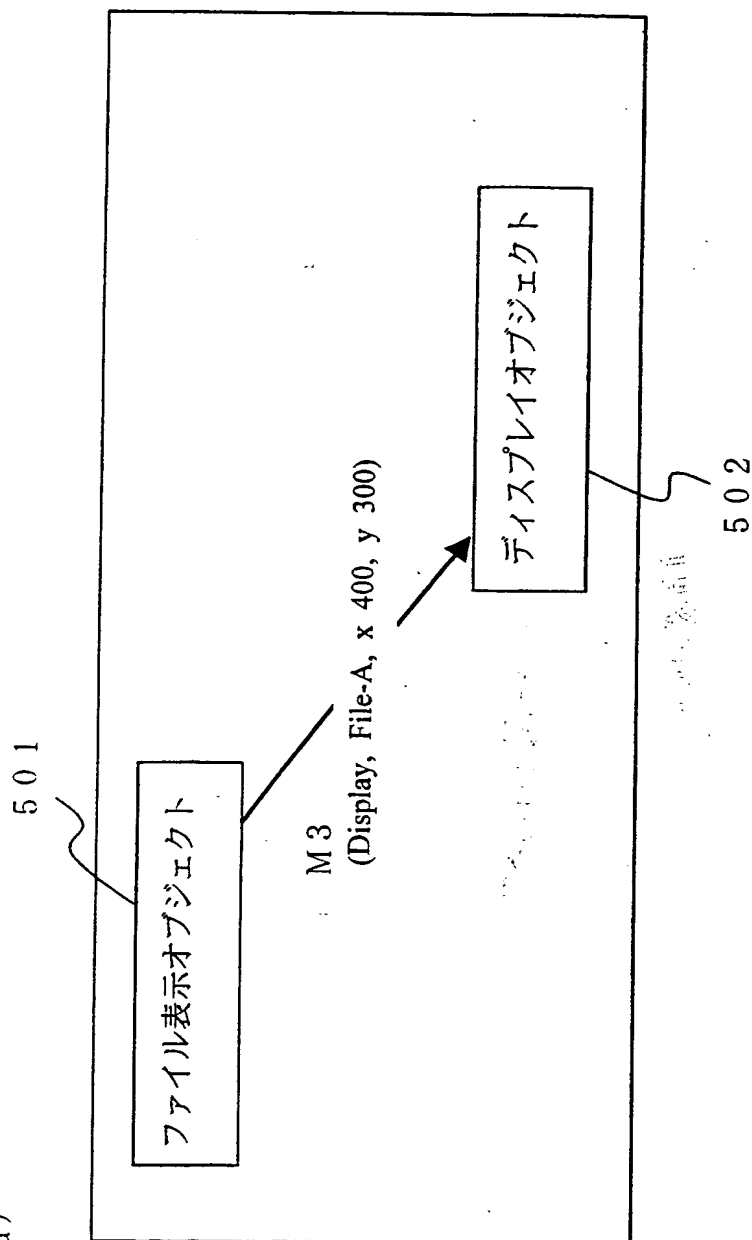


FIG. 4

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(a)

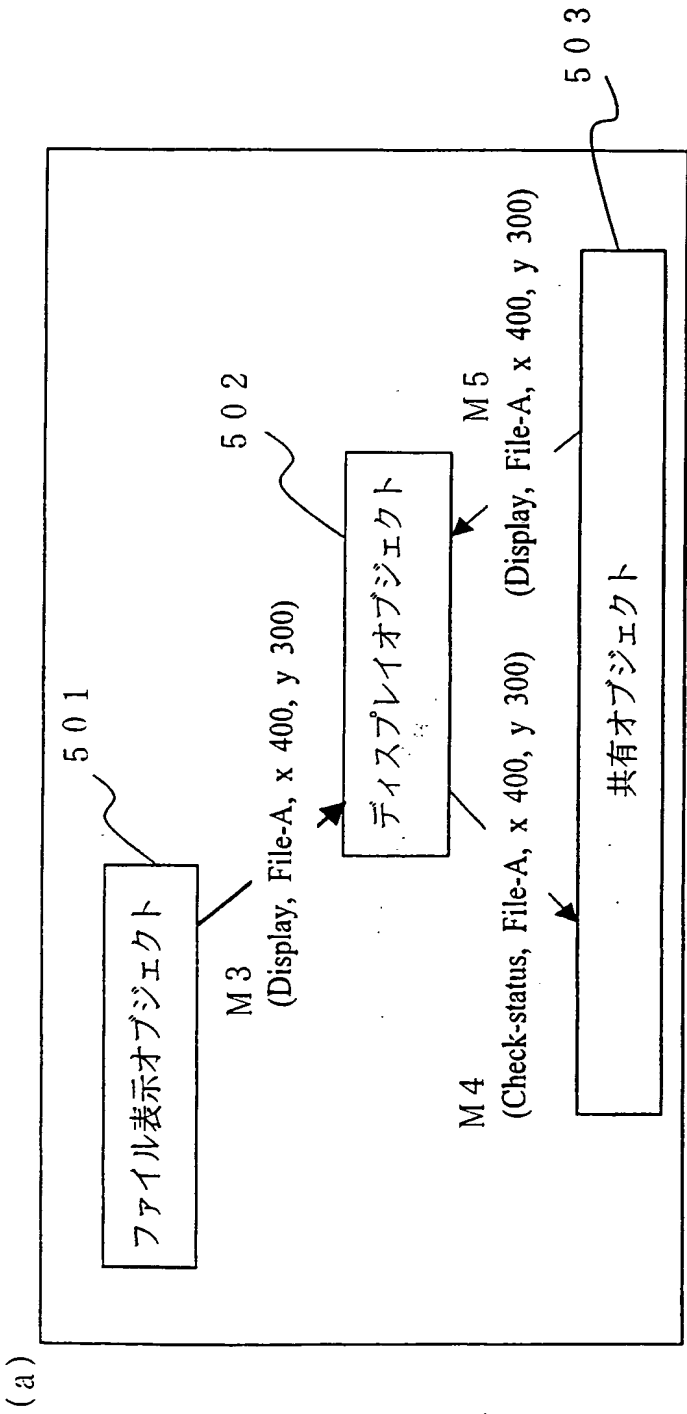


(b)

メッセージ				アクション
Display	*	*	*	Draw

FIG. 5

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



(b)

メッセージ			アクション
Display	*	*	Status
Display-shared	*	*	Draw
Display-unshared	*	*	Draw

(c)

メッセージ			アクション
Check status	*	*	Share

FIG. 6

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



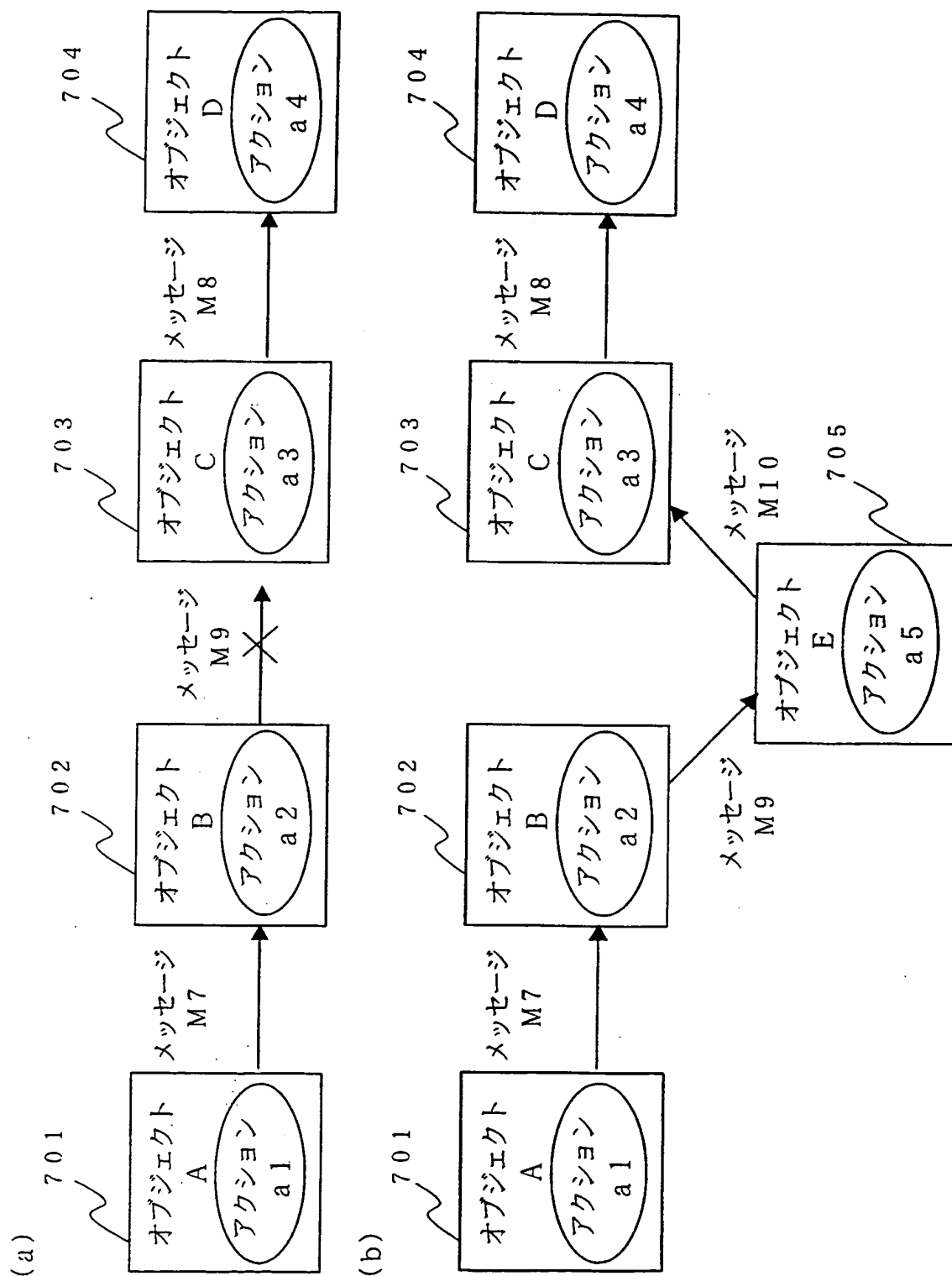


FIG. 7

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

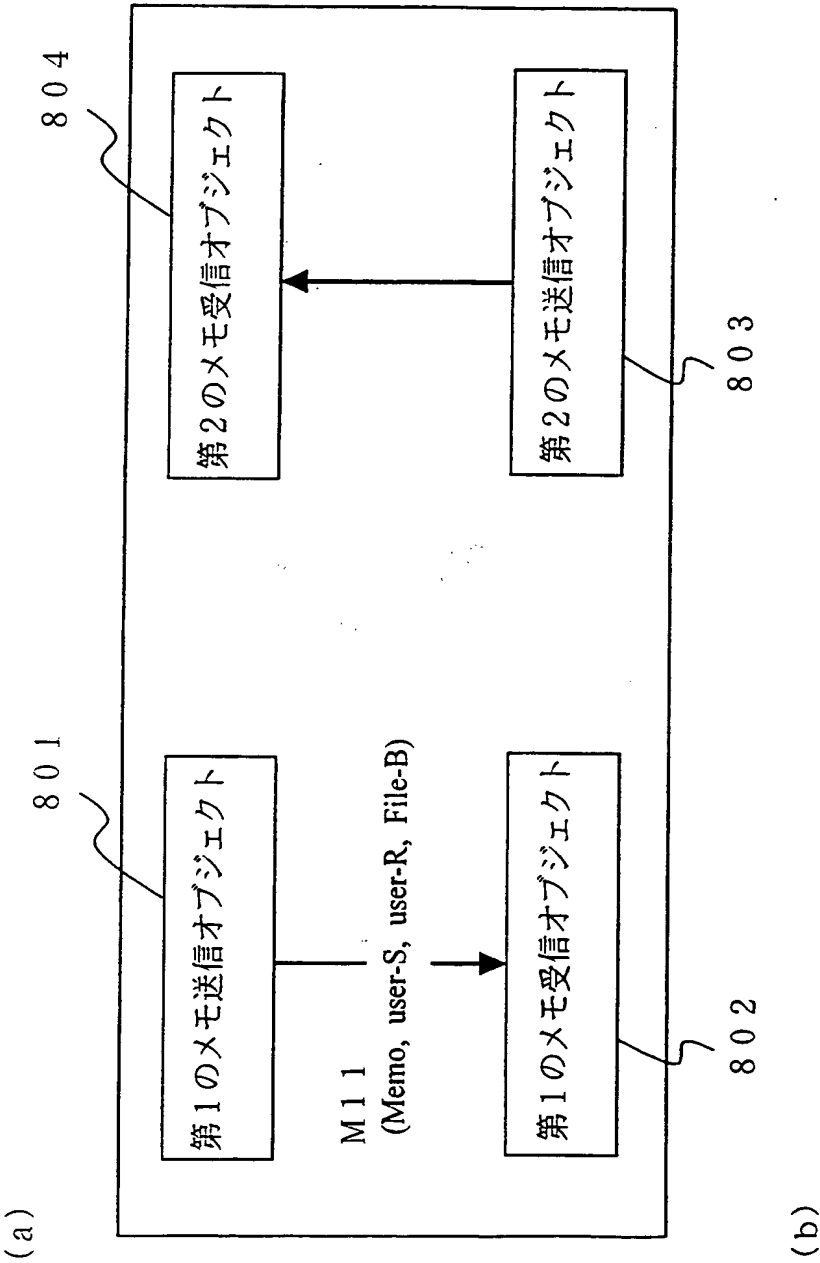


FIG. 8

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

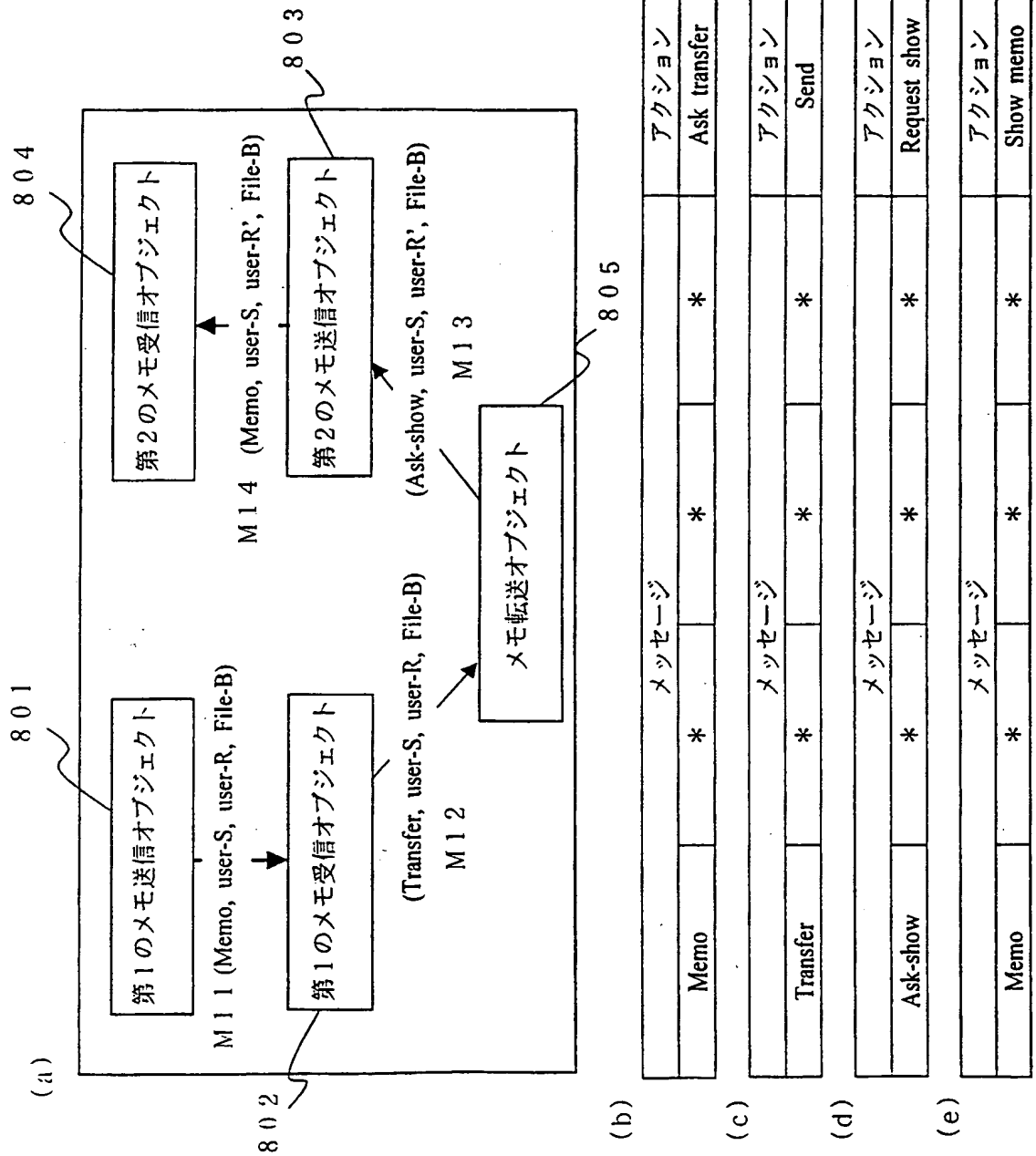
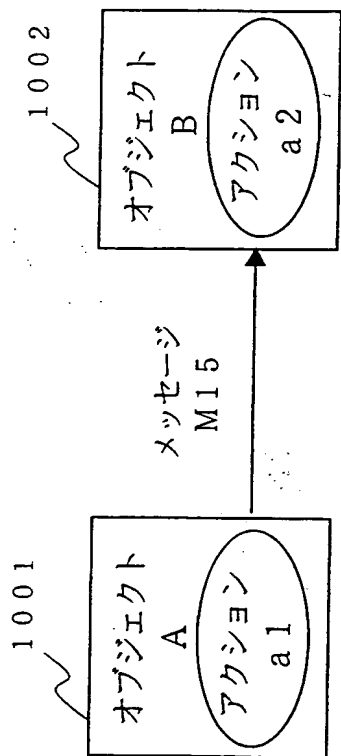


FIG. 9

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(a)



(b)

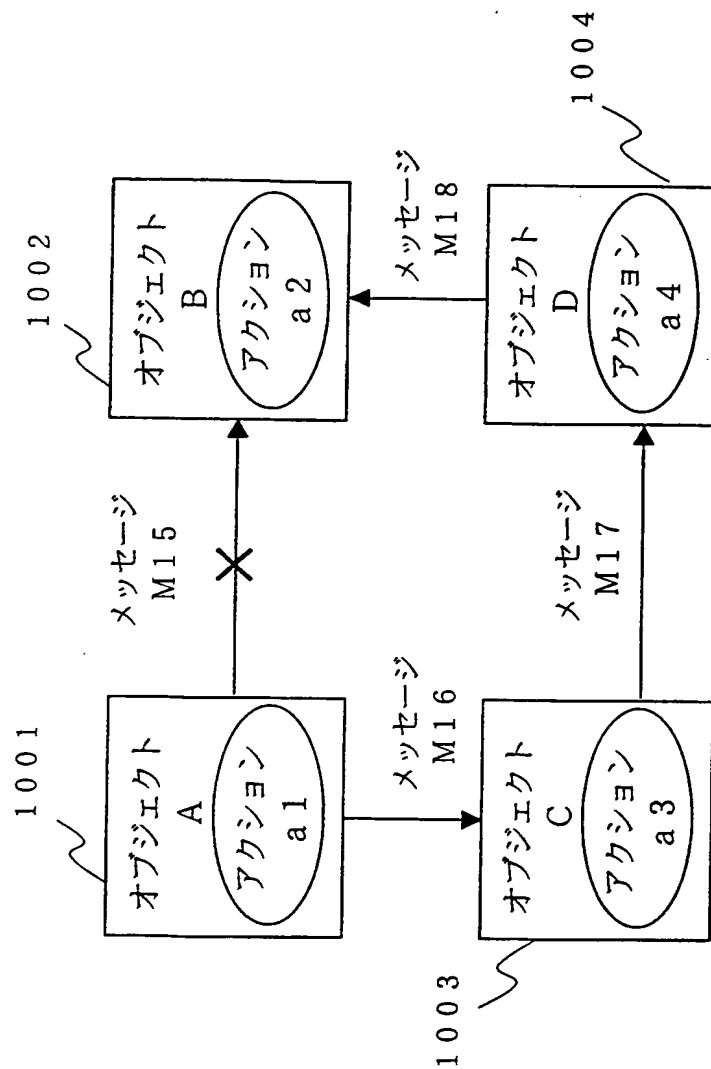
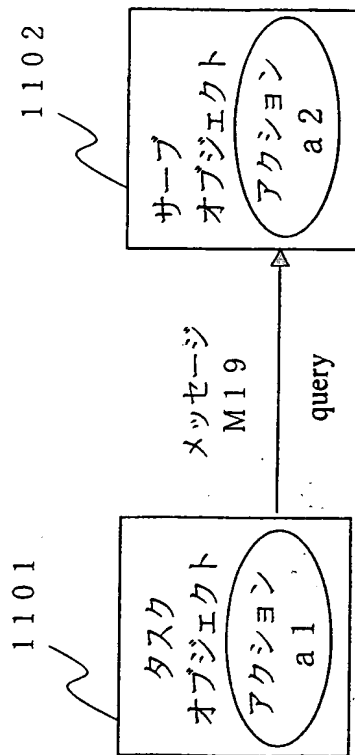


FIG. 10

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

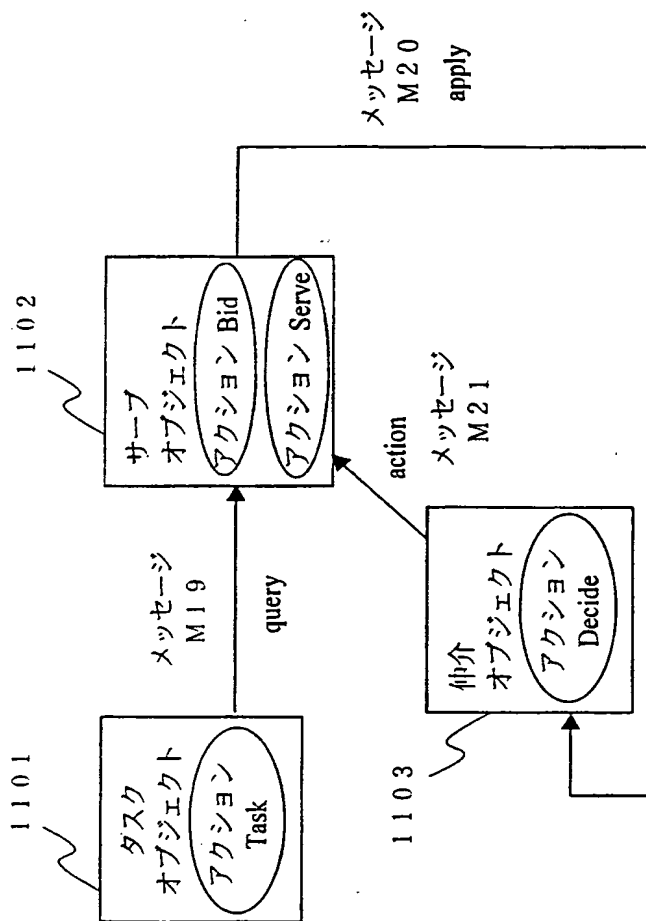




メッセージ				アクション
query	*	*	*	Serve

FIG. 11

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



サブオブジェクト

メッセージ			アクション
Query	*	*	Bid
Action	*	*	Serve

仲介オブジェクト

メッセージ			アクション
Apply	*	*	Decide

FIG. 12

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

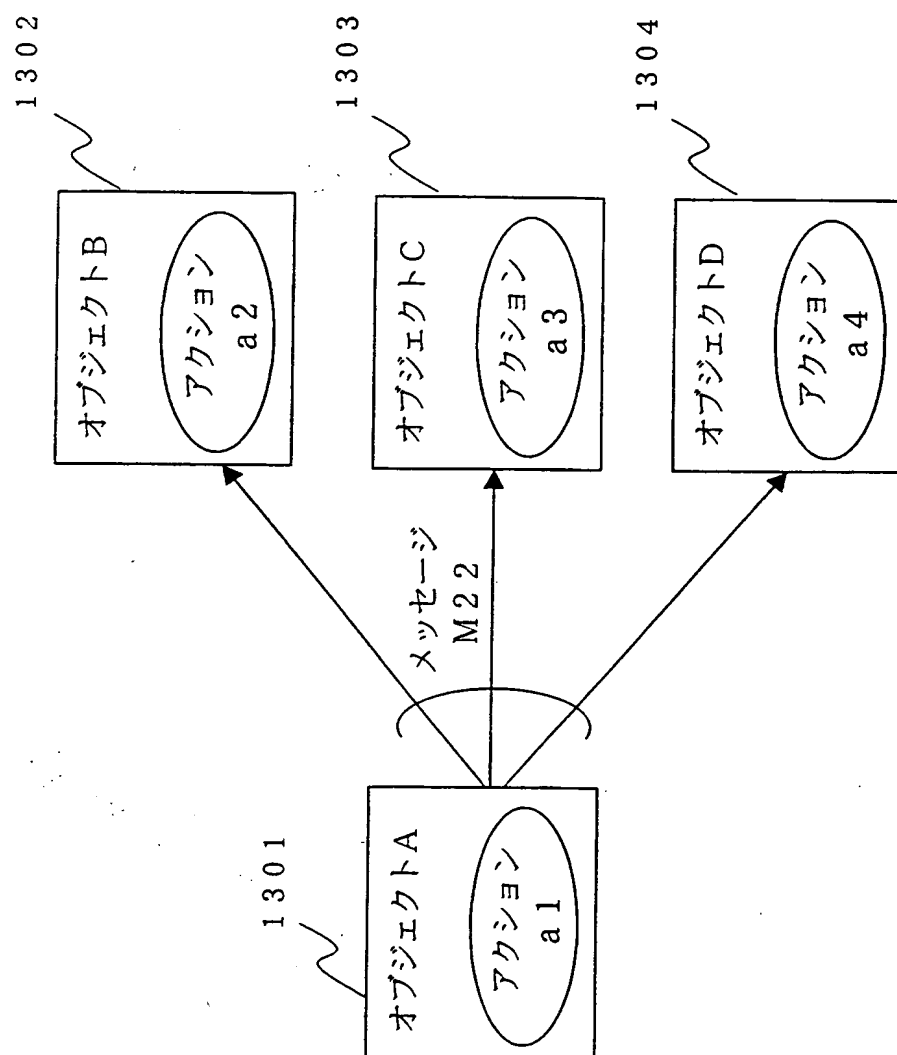
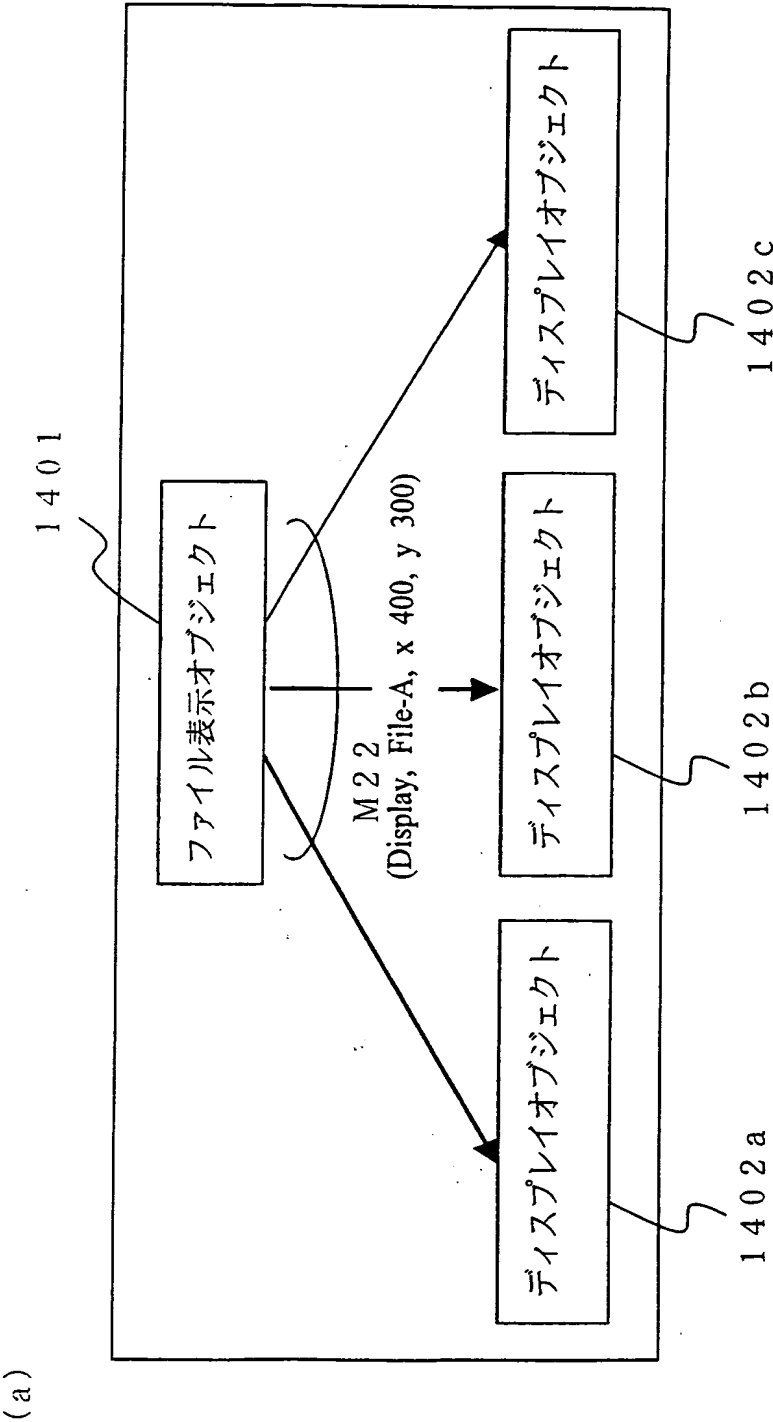


FIG. 13

**THIS PAGE BLANK (user)**



(b) 1402a, 1402b, 1402cが保持するテーブル

メッセージ				アクション
Display	*	*	*	Draw

FIG. 14

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



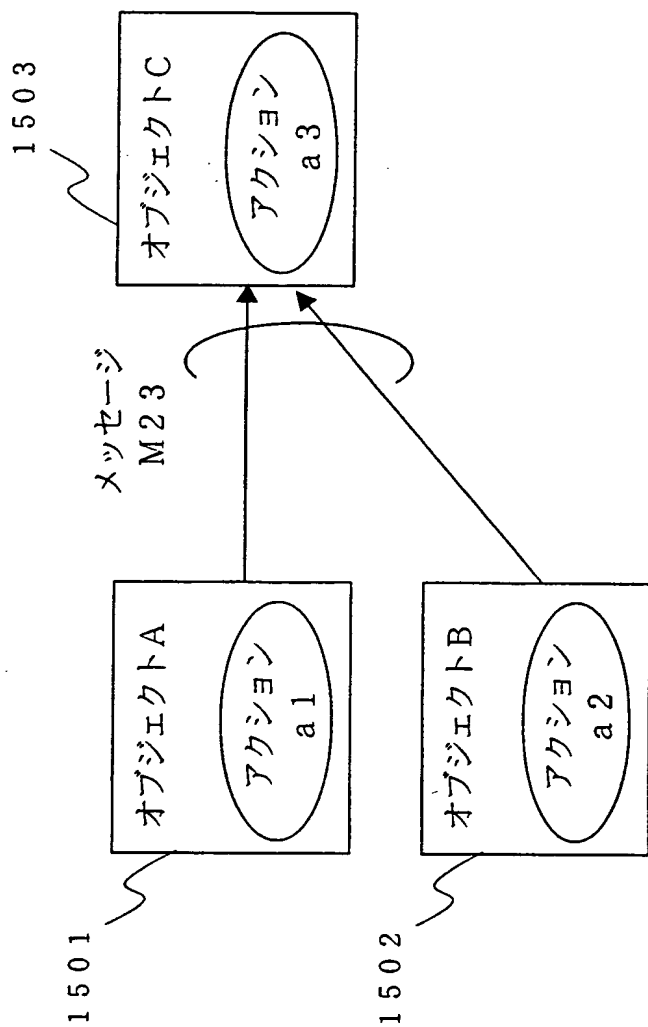
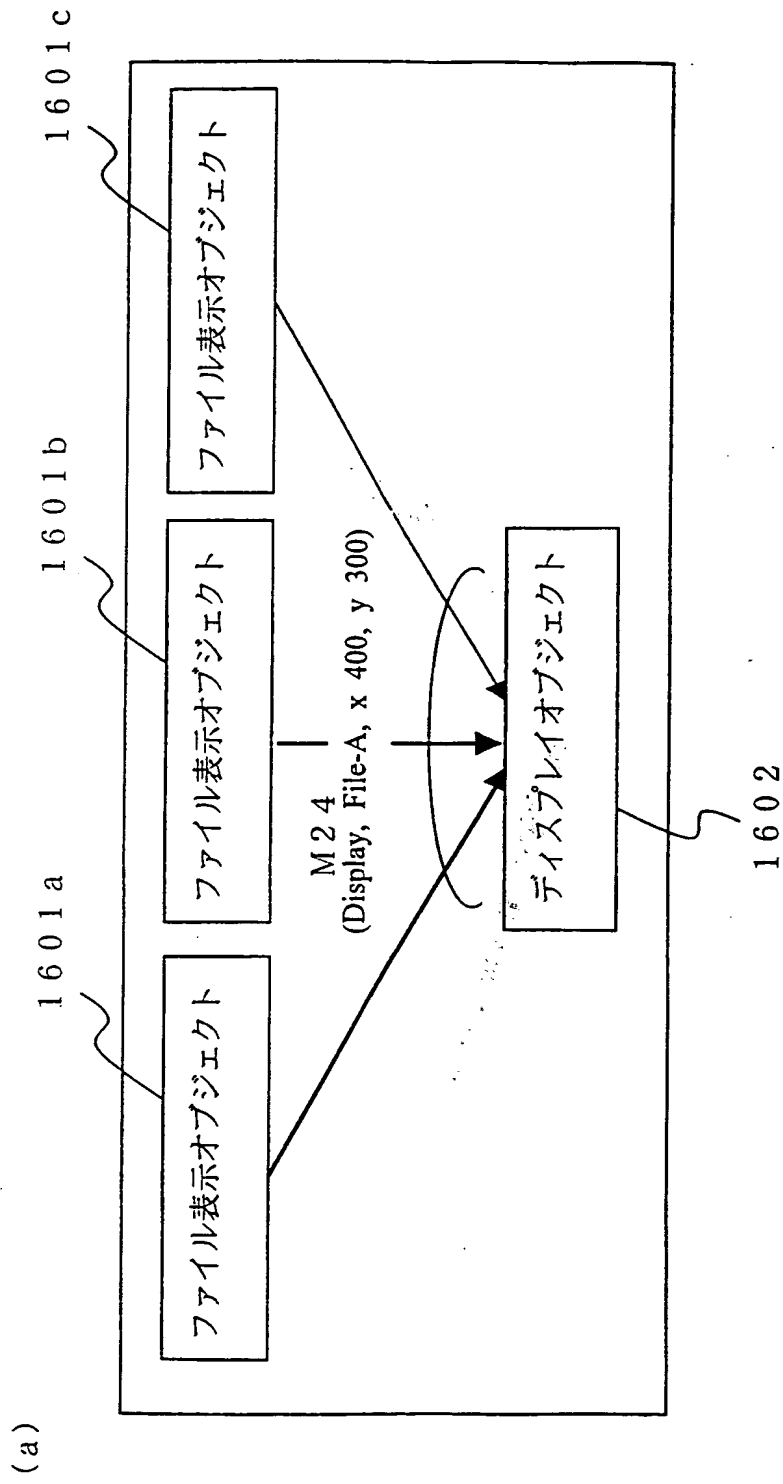


FIG. 15

AGE BLANK (u8p70)



(b) 1602が保持するテーブル

メッセージ				アクション
Display	*	*	*	Draw

FIG. 16

THIS PAGE BLANK (USPTO)

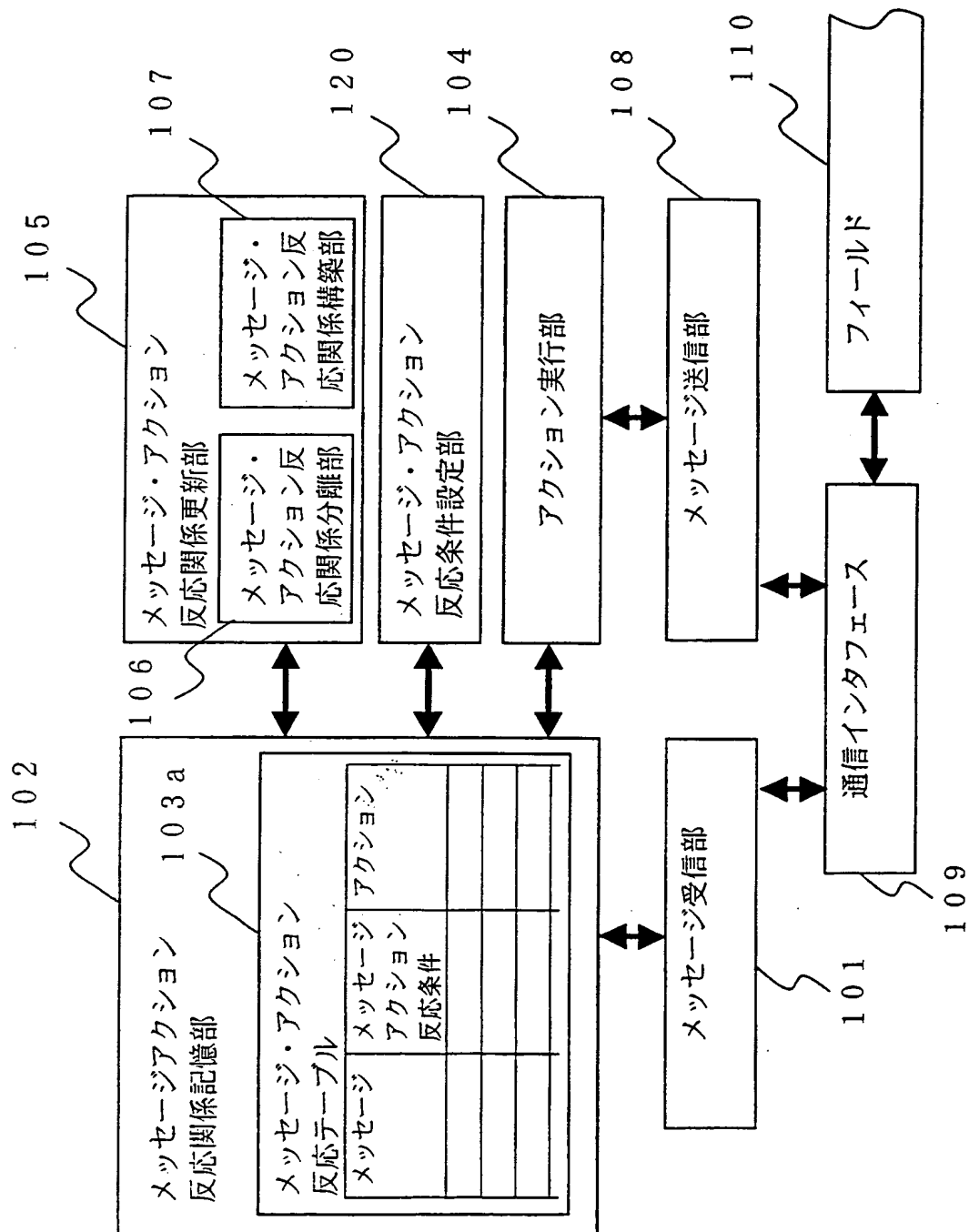


FIG. 17

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

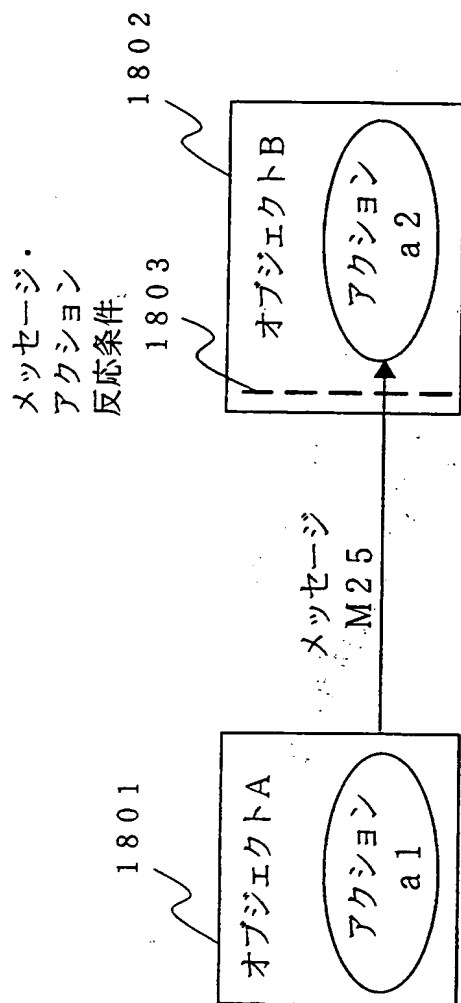


FIG. 18

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



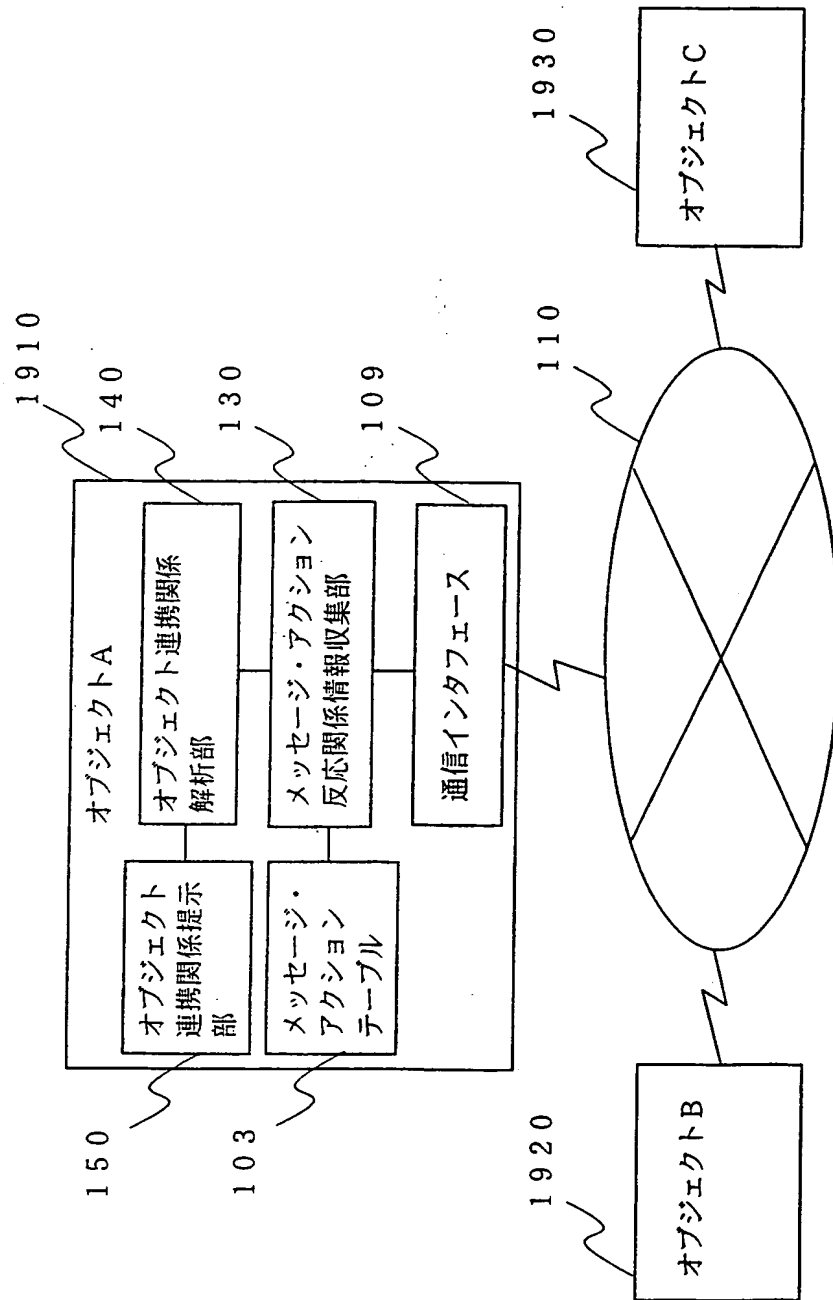


FIG. 19

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

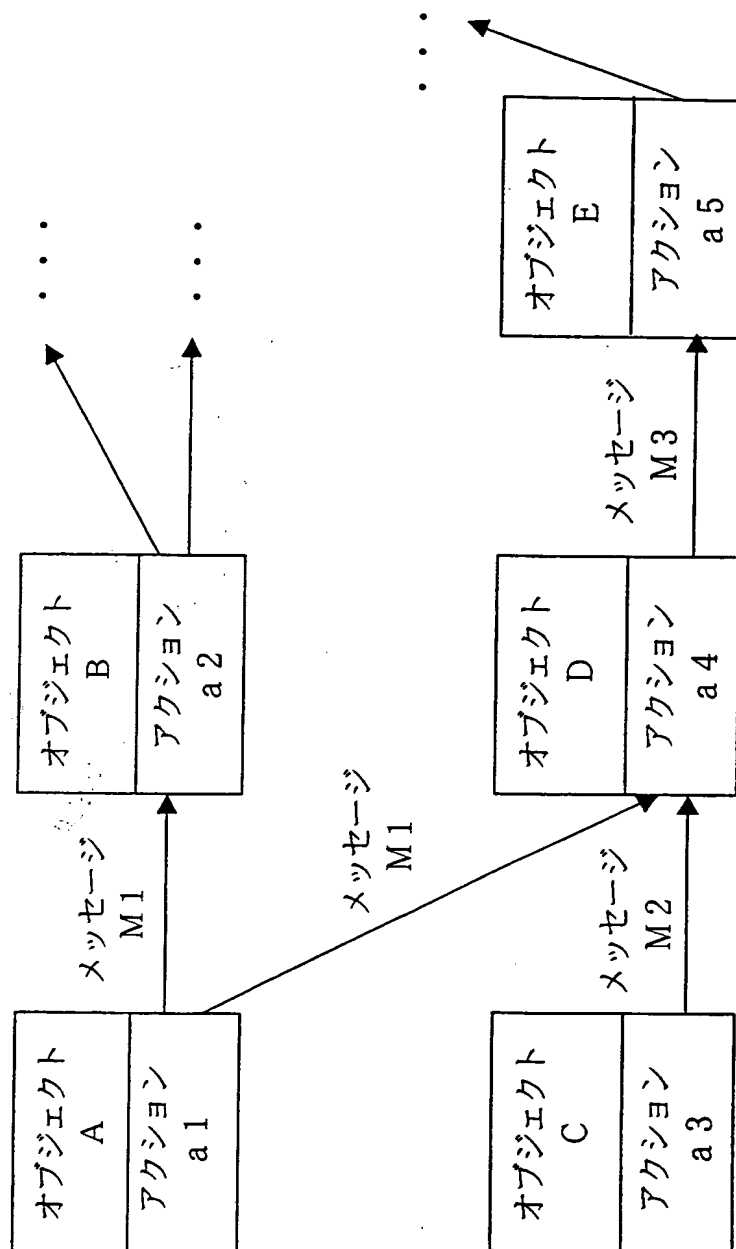


FIG. 20

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

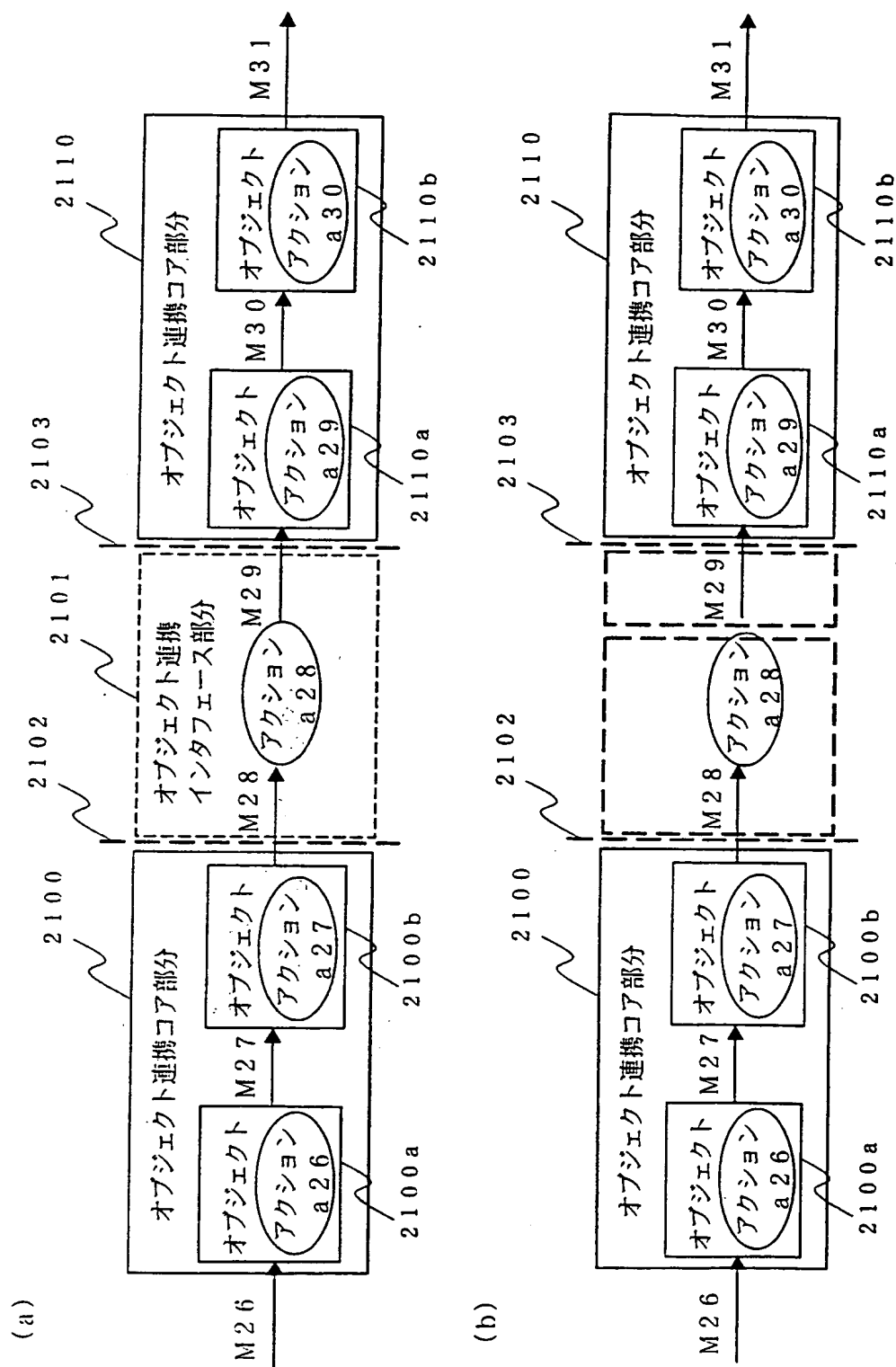


FIG. 21

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

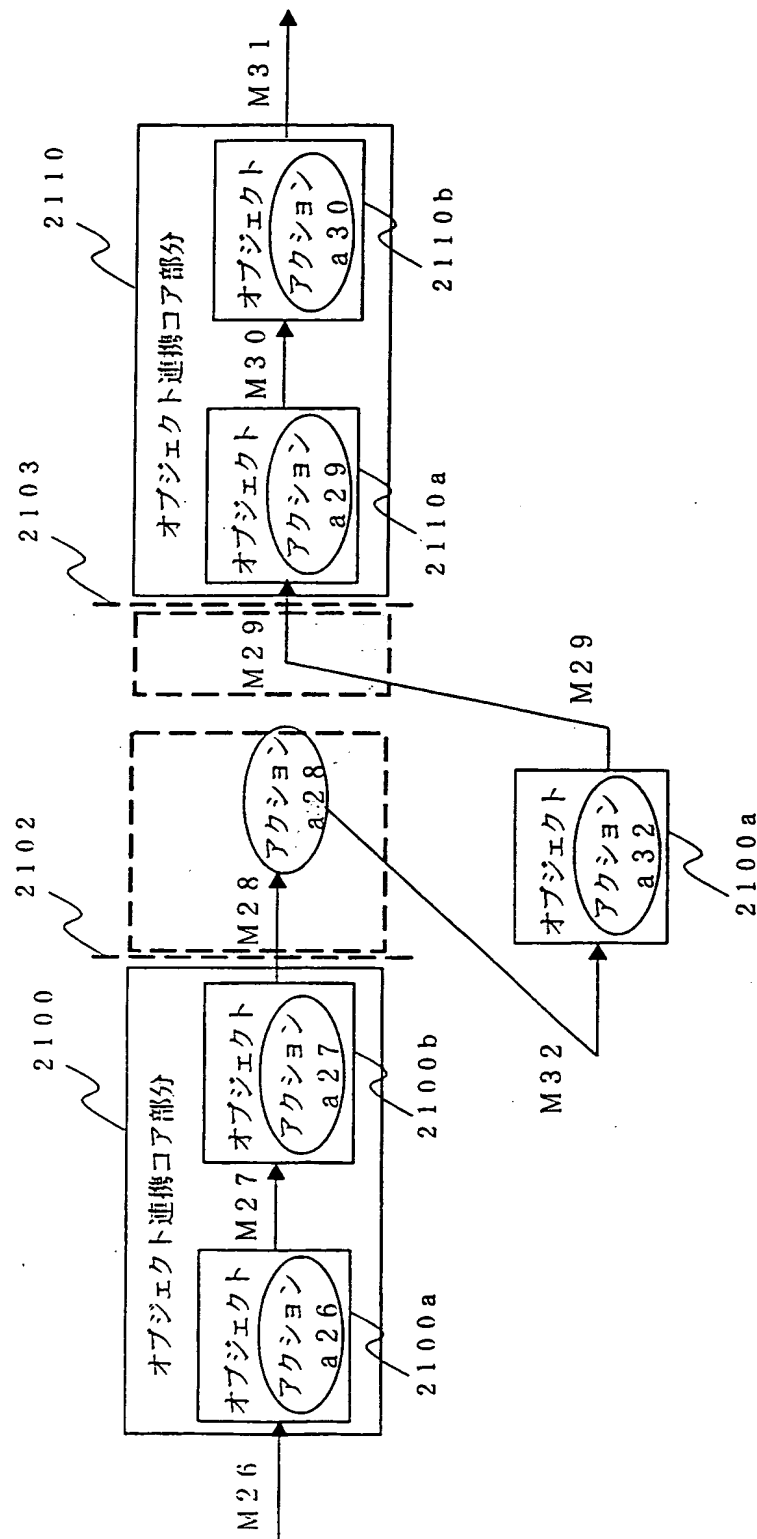


FIG. 22

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



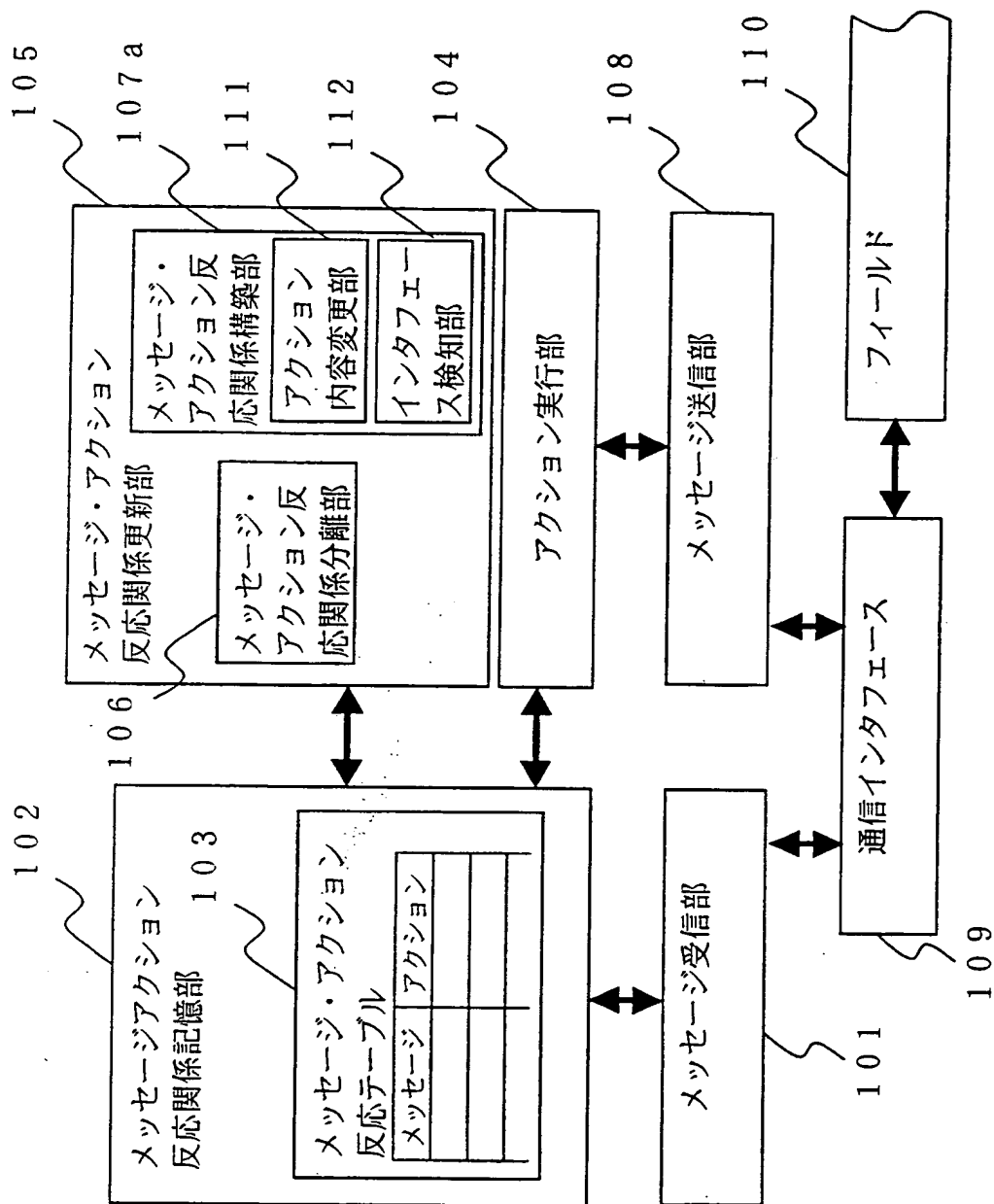


FIG. 23

**THIS PAGE BLANK (USE P70)**

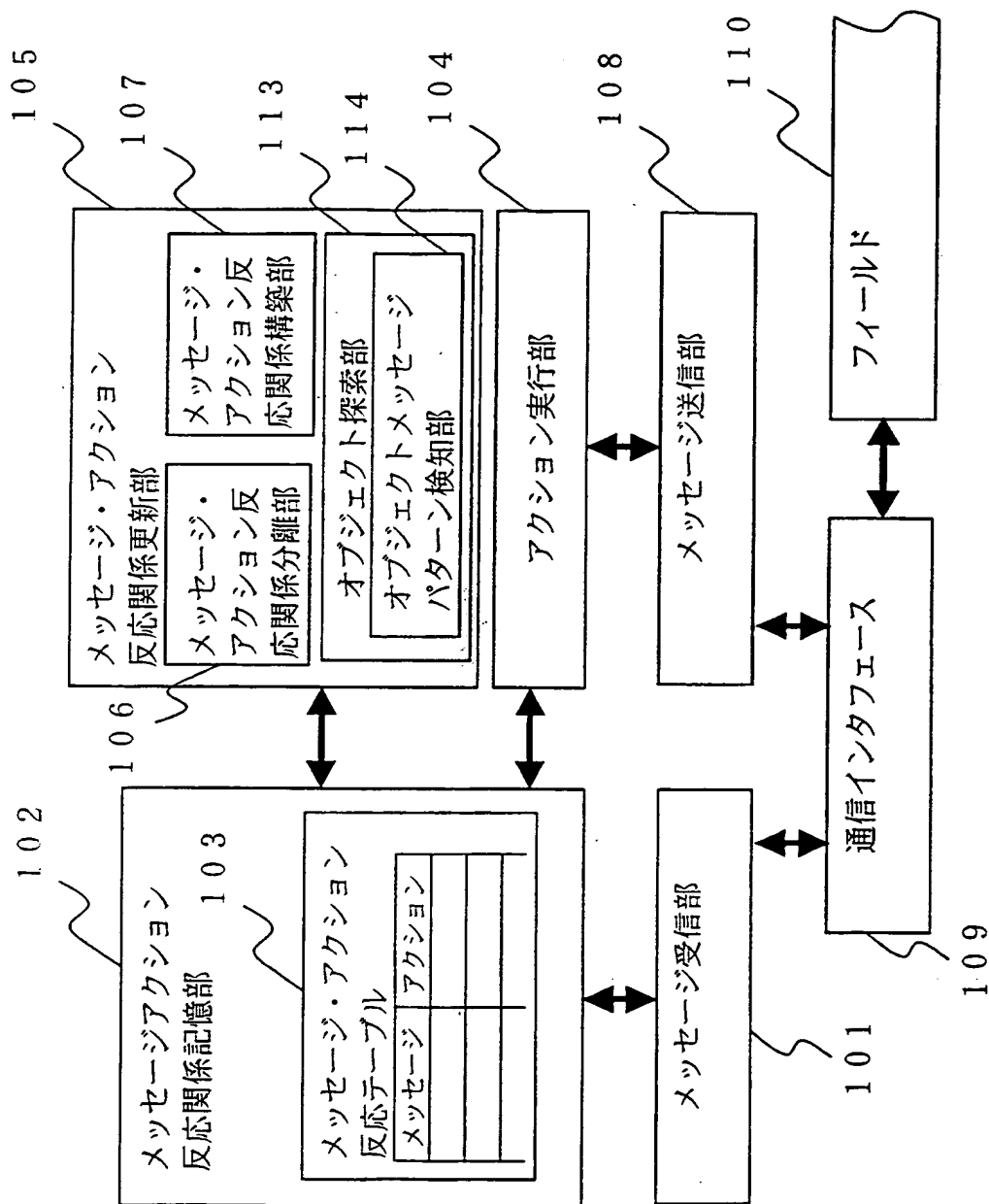


FIG. 24

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

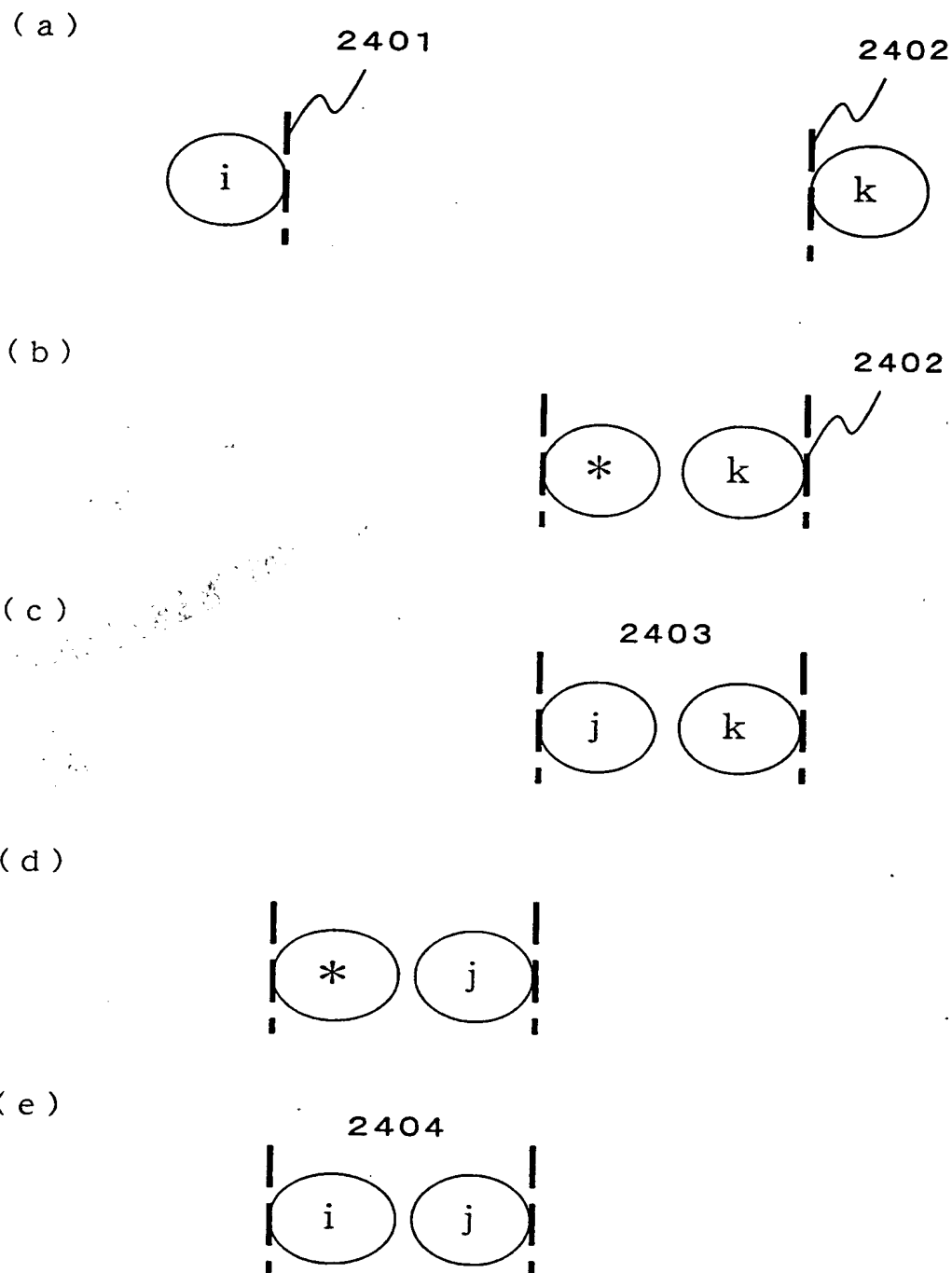


FIG. 25

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

```
<?xml version="1.0"?>
<!-- DTD Information -->
<!DOCTYPE SPEC [
  <!ELEMENT SPEC (MATRIX)*>
  <!ATTLIST SPEC NAME CDATA #IMPLIED>
  <!ELEMENT MATRIX (ENTRY)*>
  <!ATTLIST MATRIX NAME CDATA #IMPLIED>
  <!ELEMENT ENTRY (ITEM)*>
  <!ATTLIST ENTRY NAME CDATA #IMPLIED>
  <!ELEMENT ITEM (#PCDATA)>
  <!ATTLIST ITEM NAME CDATA #REQUIRED>
]>
```

FIG . 26

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



```
<?xml version="1.0"?>
<!-- Matrix Data -->
<!-- Matrix Data -->
<SPEC>
  <MATRIX NAME="FmtTranslate">
    <ENTRY>
      <ITEM NAME="Action"> "request" </ITEM>
      <ITEM NAME="Sender"> ui serv </ITEM>
      <ITEM NAME="RequestID"> dummy1 </ITEM>
      <ITEM NAME="OriginalMessageType">「i」</ITEM>
      <ITEM NAME="TargetMessageType">「k」</ITEM>
      <ITEM NAME="MessageKey">http://mach64:8888/
selsrv/ui.phx@936244885600</ITEM>
    </ENTRY>
  </MATRIX>
</SPEC>
```

FIG . 27

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

```
<?xml version="1.0"?>
<!-- Matrix Data -->
<SPEC>
  <MATRIX NAME="FmtTranslate">
    <ENTRY>
      <ITEM NAME="Action"> "in-request" </ITEM>
      <ITEM NAME="Sender">http://mach64:8888/sels
rv/imagearbiter.phx</ITEM>
      <ITEM NAME="RequestID">dumy1</ITEM>
      <ITEM NAME="OriginalMessageType">*</ITEM>
      <ITEM NAME="TargetMessageType">「k」</ITEM>
      <ITEM NAME="MessageKey">http://mach64:8888/
selsrv/ui.phx@936244885600</ITEM>
      <ITEM NAME="PathHistory"></ITEM>
    </ENTRY>
  </MATRIX>
</SPEC>
```

FIG . 28

**THIS PAGE BLANK (USP10)**

```
<?xml version="1.0"?>
<!-- Matrix Data -->
<SPEC>
  <MATRIX NAME="FmtTranslate">
    <ENTRY>
      <ITEM NAME="Action"> "bid" </ITEM>
      <ITEM NAME="Sender">http://mach64:8888/selsrv
/「j」2「k」.phx</ITEM>
      <ITEM NAME="RequestID">dumy1</ITEM>
      <ITEM NAME="OriginalMessageType">「J」</ITEM>
      <ITEM NAME="TargetMessageType">「k」</ITEM>
      <ITEM NAME="MessageKey">http://mach64:8888/s
elsrv/ui.phx@936244885600</ITEM>
      <ITEM NAME="PathHistory">http://mach64:8888/s
elsrv/「j」2「k」.phx@「k」.</ITEM>
    </ENTRY>
  </MATRIX>
</SPEC>
```

FIG . 29

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

```
<?xml version="1.0"?>
<!-- Matrix Data -->
<SPEC>
  <MATRIX NAME="FmtTranslate">
    <ENTRY>
      <ITEM NAME="Action"> "in-request" </ITEM>
      <ITEM NAME="Sender">http://mach64:8888/selsr
v/imagearbiter.phx</ITEM>
      <ITEM NAME="RequestID">dumy1</ITEM>
      <ITEM NAME="OriginalMessageType">*</ITEM>
      <ITEM NAME="TargetMessageType">「J」</ITEM>
      <ITEM NAME="MessageKey">http://mach64:8888/
selsrv/ui.phx@936244885600</ITEM>
      <ITEM NAME="PathHistory">http://mach64:8888/
selsrv/「j」2「k」.phx@「k」.</ITEM>
    </ENTRY>
  </MATRIX>
</SPEC>
```

FIG . 30

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



```
<?xml version="1.0"?>
<!-- Matrix Data -->
<SPEC>
  <MATRIX NAME="FmtTranslate">
    <ENTRY>
      <ITEM NAME="Action"> "bid" </ITEM>
      <ITEM NAME="Sender">http://mach64:8888/selsr
v/win2「j」.phx</ITEM>
      <ITEM NAME="RequestID">dumy1</ITEM>
      <ITEM NAME="OriginalMessageType">*</ITEM>
      <ITEM NAME="TargetMessageType">「J」</ITEM>
      <ITEM NAME="MessageKey">http://mach64:8888/
selsrv/ui.phx@936244885600</ITEM>
      <ITEM NAME="PathHistory">http://mach64:8888/
selsrv/win2「j」.phx@「J」,http://mach64:8888/selsrv/「j」2
「k」.phx@「k」.</ITEM>
    </ENTRY>
  </MATRIX>
</SPEC>
```

FIG . 31

**THIS PAGE BLANK (USTO)**

```
<?xml version="1.0"?>
<!-- Matrix Data -->
<SPEC>
  <MATRIX NAME="FmtTranslate">
    <ENTRY>
      <ITEM NAME="Action"> "in-serve" </ITEM>
      <ITEM NAME="Sender">http://mach64:8888/selsrv
/imagearbiter.phx</ITEM>
      <ITEM NAME="RequestID">dumy1</ITEM>
      <ITEM NAME="Contract">http://mach64:8888/sels
rv/win2「j」.phx</ITEM>
      <ITEM NAME="OriginalMessageType">「i」</ITEM>
      <ITEM NAME="TargetMessageType">「J」</ITEM>
      <ITEM NAME="MessageKey">http://mach64:8888/
selsrv/ui.phx@936244885600</ITEM>
      <ITEM NAME="PathHistory">http://mach64:8888/s
elsrv/win2「j」.phx@「J」.http://mach64:8888/selsrv/「j」2
「k」.phx@「k」.</ITEM>
    </ENTRY>
  </MATRIX>
</SPEC>
```

FIG . 32

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

```
<?xml version="1.0"?>
<!-- Matrix Data -->
<SPEC>
  <MATRIX NAME="FmtTranslate">
    <ENTRY>
      <ITEM NAME="Action"> "in-inform" </ITEM>
      <ITEM NAME="Sender">http://mach64:8888/selsr
v/win2「j」.phx</ITEM>
      <ITEM NAME="RequestID">dumy1</ITEM>
      <ITEM NAME="OriginalMessageType">「i」</ITEM>
      <ITEM NAME="TargetMessageType">「J」</ITEM>
      <ITEM NAME="MessageKey">http://mach64:8888/
selsrv/win2「j」.phx@936244893351</ITEM>
      <ITEM NAME="PathHistory">http://mach64:8888/
selsrv/「j」2「k」.phx@「k」.</ITEM>
    </ENTRY>
  </MATRIX>
</SPEC>
```

FIG . 33

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

```
<?xml version="1.0"?>
<!-- Matrix Data -->
<SPEC>
  <MATRIX NAME="FmtTranslate">
    <ENTRY>
      <ITEM NAME="Action"> "in-serve" </ITEM>
      <ITEM NAME="Sender">http://mach64:8888/selsrv/
imagearbiter.phx</ITEM>
      <ITEM NAME="RequestID">dumy1</ITEM>
      <ITEM NAME="Contract">http://mach64:8888/selsr
v/「j」2「k」.phx</ITEM>
      <ITEM NAME="OriginalMessageType">「J」</ITEM>
      <ITEM NAME="TargetMessageType">「k」</ITEM>
      <ITEM NAME="MessageKey">http://mach64:8888/s
elsrv/win2「j」.phx@936244893351</ITEM>
      <ITEM NAME="PathHistory">http://mach64:8888/se
lsrv/「j」2「k」.phx@「k」.</ITEM>
    </ENTRY>
  </MATRIX>
</SPEC>
```

FIG . 34

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



```
<?xml version="1.0"?>
<!-- Matrix Data -->
<SPEC>
  <MATRIX NAME="FmtTranslate">
    <ENTRY>
      <ITEM NAME="Action"> "in-inform" </ITEM>
      <ITEM NAME="Sender">http://mach64:8888/selsrv
/「j」2「k」.phx</ITEM>
      <ITEM NAME="RequestID">dumy1</ITEM>
      <ITEM NAME="OriginalMessageType">「J」</ITEM>
      <ITEM NAME="TargetMessageType">「k」</ITEM>
      <ITEM NAME="MessageKey"> http://mach64:888
8/selsrv/「j」2「k」.phx@912761245632</ITEM>
      <ITEM NAME="PathHistory"></ITEM>
    </ENTRY>
  </MATRIX>
</SPEC>
```

FIG . 35

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

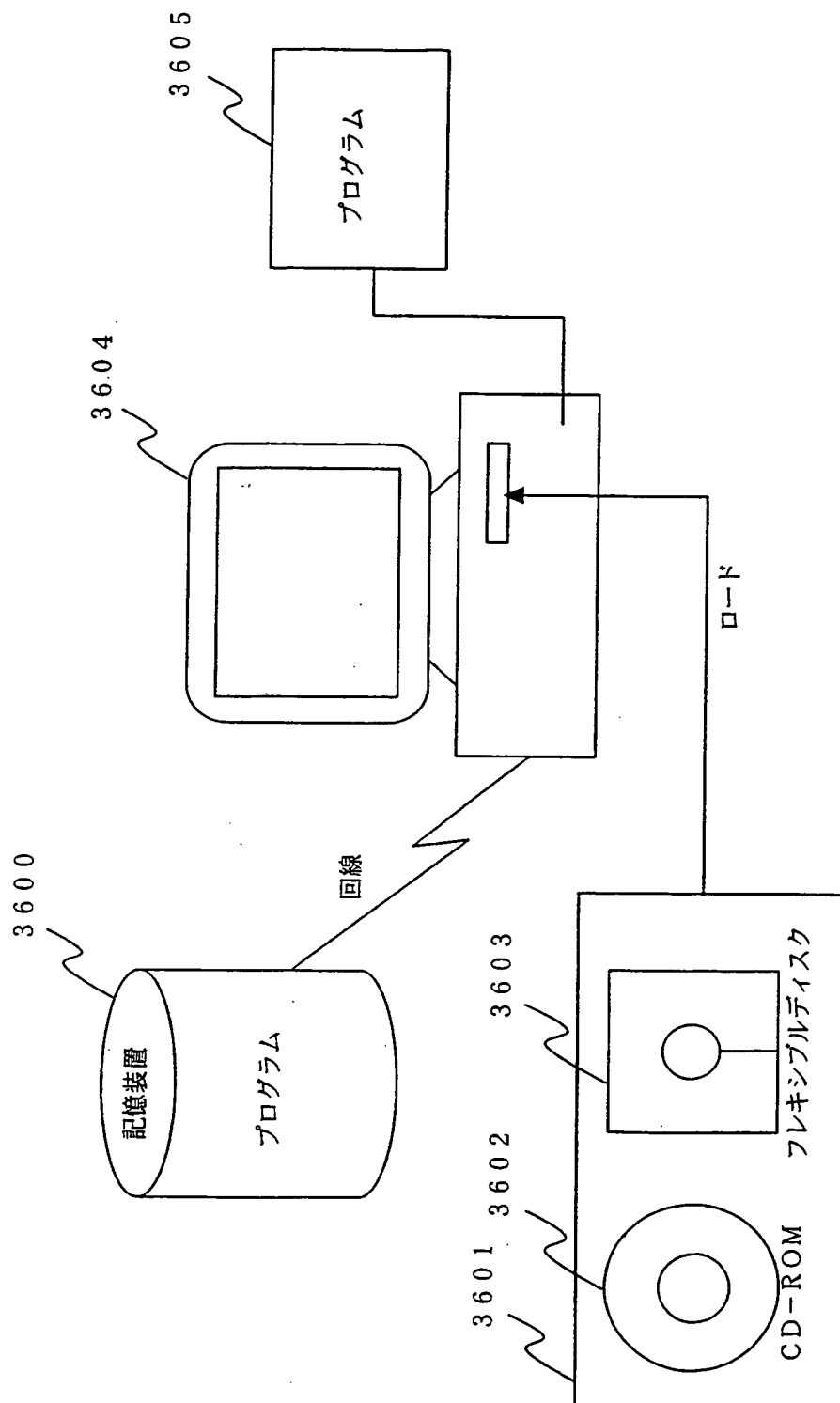


FIG. 36

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

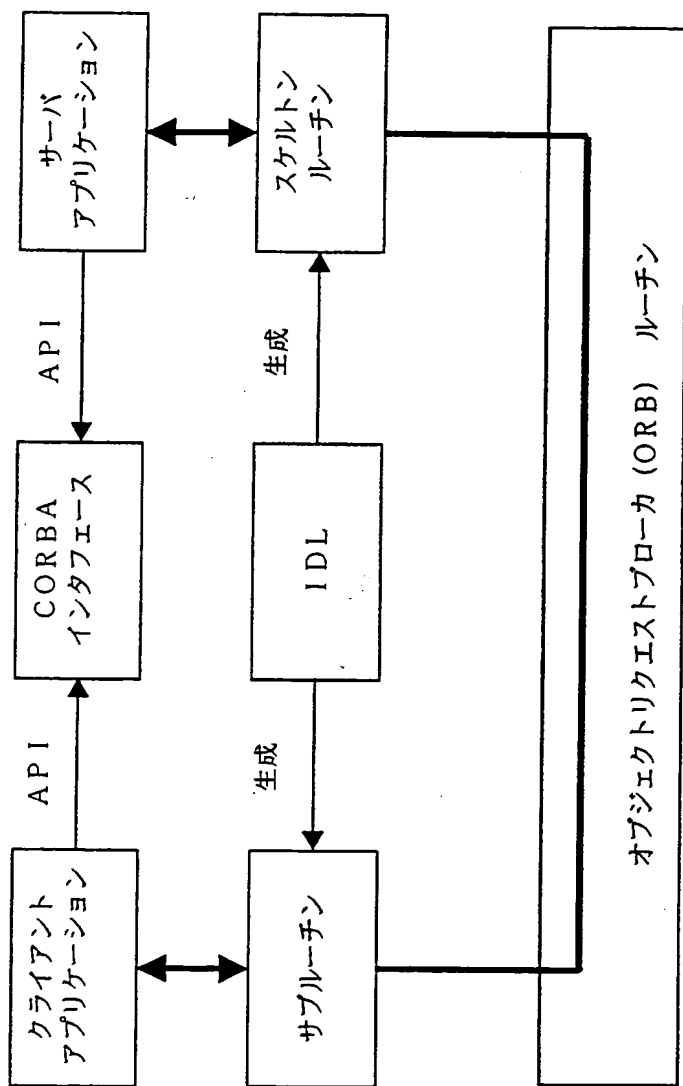


FIG. 37

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/05382

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int6 G06F9/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int6 G06F9/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1971-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1997
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1995	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Information Processing Society of Japan SIG Notes, Vol. 98, No. 8, January 1998 (Tokyo), Iwao et al., "Field-Reactor Model: Loose Object Collaboration Model", P.13-18	1-37
A	Lecture Notes in Artificial Intelligence, Vol. 1437 (1998-7), Dillenseger, B. "From Interoperability to Cooperation: Building Intelligent Agents on Middleware" P.220-232	1-37
A	Lecture Notes in Computer Science, Vol. 1365 (1997-7), Nodine, M.H. et al., "Facilitating Open Communication in Agent Systems: The InfoSleuth Infrastructure", P.281-295	1-37

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
21 January, 2000 (21.01.00)Date of mailing of the international search report  
08 February, 2000 (08.02.00)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl<sup>7</sup> G06F9/44

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl<sup>7</sup> G06F9/44

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1971-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1995年

日本国実用新案登録公報 1996-1997年

日本国登録実用新案公報 1994-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	情報処理学会研究報告, 第98巻, 第8号, 1月, 1998 (東京) 岩尾他「緩やかなオブジェクト連携モデル:Field-Reactor Model」P. 13-18	1-37
A	Lecture Notes in Artificial Intelligence, Vol. 1437 (1998-7), Dillenseger, B. "From Interoperability to Cooperation: Building Intelligent Agents on Middleware" P. 220-232	1-37
A	Lecture Notes in Computer Science, Vol. 1365 (1997-7), Nodine, M.H. et al, "Facilitating Open Communication in Agent Systems: The InfoSleuth Infrastructure" P. 281-295	1-37

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21.01.00

国際調査報告の発送日

08.02.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

川崎 優

印

5 B

8944

電話番号 03-3581-1101 内線 3545

THIS PAGE BLANK (USPFO)

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF RECEIPT OF  
RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

IKEUCHI, Hiroyuki  
Suite 401, Umeda Plaza Building  
3-25, Nishitenma  
4-chome, Kita-ku  
Osaka-shi  
Osaka 530-0047  
JAPON



Date of mailing (day/month/year) 20 October 1999 (20.10.99)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference H636-01	International application No. PCT/JP99/05382

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

FUJITSU LIMITED (for all designated States except US)  
OKADA, Makoto et al (for US)

International filing date	:	29 September 1999 (29.09.99)
Priority date(s) claimed	:	02 October 1998 (02.10.98) 29 July 1999 (29.07.99)
Date of receipt of the record copy by the International Bureau	:	18 October 1999 (18.10.99)
List of designated Offices	:	

National :JP,US

## ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase
- ☒ confirmation of precautionary designations
- ☒ requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

Y. KUWAHARA

Telephone No. (41-22) 338.83.38

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**INFORMATION ON TIME LIMITS FOR ENTERING THE NATIONAL PHASE**

The applicant is reminded that the "national phase" must be entered before each of the designated Offices indicated in the Notification of Receipt of Record Copy (Form PCT/IB/301) by paying national fees and furnishing translations, as prescribed by the applicable national laws.

The time limit for performing these procedural acts is **20 MONTHS** from the priority date or, for those designated States which the applicant elects in a demand for international preliminary examination or in a later election, **30 MONTHS** from the priority date, provided that the election is made before the expiration of 19 months from the priority date. Some designated (or elected) Offices have fixed time limits which expire even later than 20 or 30 months from the priority date. In other Offices an extension of time or grace period, in some cases upon payment of an additional fee, is available.

In addition to these procedural acts, the applicant may also have to comply with other special requirements applicable in certain Offices. **It is the applicant's responsibility** to ensure that the necessary steps to enter the national phase are taken in a timely fashion. Most designated Offices do not issue reminders to applicants in connection with the entry into the national phase.

**For detailed information about the procedural acts to be performed to enter the national phase before each designated Office, the applicable time limits and possible extensions of time or grace periods, and any other requirements, see the relevant Chapters of Volume II of the PCT Applicant's Guide. Information about the requirements for filing a demand for international preliminary examination is set out in Chapter IX of Volume I of the PCT Applicant's Guide.**

GR and ES became bound by PCT Chapter II on 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, and may, therefore, be elected in a demand or a later election filed on or after 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, regardless of the filing date of the international application. (See second paragraph above.)

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

**CONFIRMATION OF PRECAUTIONARY DESIGNATIONS**

This notification lists only specific designations made under Rule 4.9(a) in the request. It is important to check that these designations are correct. Errors in designations can be corrected where precautionary designations have been made under Rule 4.9(b). The applicant is hereby reminded that any precautionary designations may be confirmed according to Rule 4.9(c) before the expiration of 15 months from the priority date. If it is not confirmed, it will automatically be regarded as withdrawn by the applicant. There will be no reminder and no invitation. Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying the designated State concerned (with an indication of the kind of protection or treatment desired) and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.

**REQUIREMENTS REGARDING PRIORITY DOCUMENTS**

For applicants who have not yet complied with the requirements regarding priority documents, the following is recalled.

Where the priority of an earlier national, regional or international application is claimed, the applicant must submit a copy of the said earlier application, certified by the authority with which it was filed ("the priority document") to the receiving Office (which will transmit it to the International Bureau) or directly to the International Bureau, before the expiration of 16 months from the priority date, provided that any such priority document may still be submitted to the International Bureau before that date of international publication of the international application, in which case that document will be considered to have been received by the International Bureau on the last day of the 16-month time limit (Rule 17.1(a)).

Where the priority document is issued by the receiving Office, the applicant may, instead of submitting the priority document, request the receiving Office to prepare and transmit the priority document to the International Bureau. Such request must be made before the expiration of the 16-month time limit and may be subjected by the receiving Office to the payment of a fee (Rule 17.1(b)).

If the priority document concerned is not submitted to the International Bureau or if the request to the receiving Office to prepare and transmit the priority document has not been made (and the corresponding fee, if any, paid) within the applicable time limit indicated under the preceding paragraphs, any designated State may disregard the priority claim, provided that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Where several priorities are claimed, the priority date to be considered for the purposes of computing the 16-month time limit is the filing date of the earliest application whose priority is claimed.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

**NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT**

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

IKEUCHI, Hiroyuki  
Suite 401, Umeda Plaza Building  
3-25, Nishitenma  
4-chome, Kita-ku  
Osaka-shi  
Osaka 530-0047  
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 11 January 2000 (11.01.00)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
Applicant's or agent's file reference H636-01	
International application No. PCT/JP99/05382	
International publication date (day/month/year) Not yet published	
Applicant FUJITSU LIMITED et al	International filing date (day/month/year) 29 September 1999 (29.09.99)  Priority date (day/month/year) 02 October 1998 (02.10.98)

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
02 Octo 1998 (02.10.98)	10/281389	JP	22 Nove 1999 (22.11.99)
29 July 1999 (29.07.99)	PCT/JP99/4101	JP	12 Nove 1999 (12.11.99)

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Taïeb Akremi

Telephone No. (41-22) 338.83.38

**IS PAGE BLANK (USP10)**



# PATENT COOPERATION TREATY

WO 00/20967  
PCT/JP99/05382

PCT

## NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

IKEUCHI, Hiroyuki  
Umeda Plaza Building, Suite 401  
3-25, Nishitenma 4-chome  
Kita-ku  
Osaka-shi  
Osaka 530-0047  
JAPON



Date of mailing (day/month/year) 13 April 2000 (13.04.00)		
Applicant's or agent's file reference H636-01		IMPORTANT NOTICE
International application No. PCT/JP99/05382	International filing date (day/month/year) 29 September 1999 (29.09.99)	Priority date (day/month/year) 02 October 1998 (02.10.98)
Applicant FUJITSU LIMITED et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:

JP,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

None

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 13 April 2000 (13.04.00) under No. WO 00/20967

### REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

### REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer J. Zahra Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

THIS PAGE BLANK (OSP 10)

The demand must be filed directly with the competent International Preliminary Examining Authority or, if two or more Authorities are competent, with the one chosen by the applicant. The full name or two-letter code of that Authority may be indicated by the applicant on the line below.

IPEA/ JP

TRANSLATION

**PCT**

**CHAPTER II**

**DEMAND**

under Article 31 of the Patent Cooperation Treaty:  
The undersigned requests that the international application specified below be the subject of international preliminary examination according to the Patent Cooperation Treaty and hereby elects all eligible States (except where otherwise indicated).

For International Preliminary Examining Authority use only		
Identification of IPEA		Date of receipt of DEMAND
<b>Box No. I IDENTIFICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION</b>		Applicant's or agent's file reference <b>H636-01</b>
International application No. <b>PCT/JP99/05382</b>	International filing date (day/month/year) <b>29. 09. 99</b>	(Earliest) Priority date (day/month/year) <b>02. 10. 98</b>
Title of invention <b>OBJECT COLLABORATION APPARATUS</b>		
<b>Box No. II APPLICANT(S)</b>		
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)  <b>FUJITSU LIMITED</b> <b>1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku,</b> <b>Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 JAPAN</b>		Telephone No.: <b>044-754-3034</b>
		Facsimile No.: <b>044-754-3563</b>
		Teleprinter No.:
State (that is, country) of nationality: <b>JAPAN</b>	State (that is, country) of residence: <b>JAPAN</b>	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)  <b>OKADA Makoto</b> <b>c/o FUJITSU LIMITED, 1-1, Kamikodanaka 4-chome,</b> <b>Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 JAPAN</b>		
State (that is, country) of nationality: <b>JAPAN</b>	State (that is, country) of residence: <b>JAPAN</b>	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)  <b>IWAO Tadashige</b> <b>c/o FUJITSU LIMITED, 1-1, Kamikodanaka 4-chome,</b> <b>Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 JAPAN</b>		
State (that is, country) of nationality: <b>JAPAN</b>	State (that is, country) of residence: <b>JAPAN</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Further applicants are indicated on a continuation sheet.		

**THIS PAGE BLANK (NSPTO)**

Continuation of Box No. II APPLICANT(S)

*If none of the following sub-boxes is used, this sheet should not be included in the demand.*Name and address: *(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)*

WADA Yuji  
c/o FUJITSU LIMITED, 1-1, Kamikodanaka 4-chome,  
Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 JAPAN

State (that is, country) of nationality:

JAPAN

State (that is, country) of residence:

JAPAN

Name and address: *(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)*

USHIJIMA Satoru  
c/o FUJITSU LIMITED, 1-1, Kamikodanaka 4-chome,  
Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 JAPAN

State (that is, country) of nationality:

JAPAN

State (that is, country) of residence:

JAPAN

Name and address: *(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)*

SHIOUCHI Masatoshi  
c/o FUJITSU LIMITED, 1-1, Kamikodanaka 4-chome,  
Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 JAPAN

State (that is, country) of nationality:

JAPAN

State (that is, country) of residence:

JAPAN

Name and address: *(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)*

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:



Further applicants are indicated on another continuation sheet.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Box No. III AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE: OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The following person is ☒ agent ☐ common representative  
 and ☒ has been appointed earlier and represents the applicant(s) also for international preliminary examination.  
☐ is hereby appointed and any earlier appointment of (an) agent(s)/common representative is hereby revoked.  
☐ is hereby appointed, specifically for the procedure before the International Preliminary Examining Authority, in addition to the agent(s)/common representative appointed earlier.

Name and address: *(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)*

9555 Patent Attorney IKEUCHI Hiroyuki  
 Suite 401, UMEDA PLAZA Building,  
 3-25, Nishitenma 4-chome, Kita-ku,  
 Osaka-shi, Osaka 530-0047 JAPAN

Telephone No.:

06-6361-9334

Facsimile No.:

06-6361-9335

Teleprinter No.:

☐ Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

## Box No. IV BASIS FOR INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION

## Statement concerning amendments:\*

1. The applicant wishes the international preliminary examination to start on the basis of:

☒ the international application as originally filed

the description ☐ as originally filed  
☐ as amended under Article 34

the claims ☐ as originally filed  
☐ as amended under Article 19 (together with any accompanying statement)  
☐ as amended under Article 34

the drawings ☐ as originally filed  
☐ as amended under Article 34

2. ☐ The applicant wishes any amendment to the claims under Article 19 to be considered as reversed.

3. ☐ The applicant wishes the start of the international preliminary examination to be postponed until the expiration of 20 months from the priority date unless the International Preliminary Examining Authority receives a copy of any amendments made under Article 19 or a notice from the applicant that he does not wish to make such amendments (Rule 69.1(d)). *(This check-box may be marked only where the time limit under Article 19 has not yet expired.)*

\* Where no check-box is marked, international preliminary examination will start on the basis of the international application as originally filed or, where a copy of amendments to the claims under Article 19 and/or amendments of the international application under Article 34 are received by the International Preliminary Examining Authority before it has begun to draw up a written opinion or the international preliminary examination report, as so amended.

Language for the purposes of international preliminary examination: J a p a n e s e

☒ which is the language in which the international application was filed.

☐ which is the language of a translation furnished for the purposes of international search.

☐ which is the language of publication of the international application.

☐ which is the language of the translation (to be) furnished for the purposes of international preliminary examination.

## Box No. V ELECTION OF STATES

The applicant hereby elects all eligible States *(that is, all States which have been designated and which are bound by Chapter II of the PCT)*

excluding the following States which the applicant wishes not to elect:

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## Box No. VI CHECK LIST

The demand is accompanied by the following elements, in the language referred to in Box No. IV, for the purposes of international preliminary examination:

- |  |   |        |
|--|---|--------|
| 1. translation of international application                              | : | sheets |
| 2. amendments under Article 34   | : | sheets |
| 3. copy (or, where required, translation) of amendments under Article 19 | : | sheets |
| 4. copy (or, where required, translation) of statement under Article 19  | : | sheets |
| 5. letter  | : | sheets |
| 6. other ( <i>specify</i> )  | : | sheets |

For International Preliminary  
Examining Authority use only

received not received

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

The demand is also accompanied by the item(s) marked below:

- |  |   |
|--|---|
| 1. <input checked="" type="checkbox"/> fee calculation sheet                             | 4. <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature                                  |
| 2. <input type="checkbox"/> separate signed power of attorney                            | 5. <input type="checkbox"/> nucleotide and or amino acid sequence listing in computer readable form |
| 3. <input type="checkbox"/> copy of general power of attorney; reference number, if any: | 6. <input type="checkbox"/> other ( <i>specify</i> ):   |

## Box No. VII SIGNATURE OF APPLICANT, AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE

*Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the demand).*

IKEUCHI Hiroyuki

For International Preliminary Examining Authority use only

1. Date of actual receipt of DEMAND:

2. Adjusted date of receipt of demand due to CORRECTIONS under Rule 60.1(b):

3. ☐ The date of receipt of the demand is AFTER the expiration of 19 months from the priority date and item 4 or 5, below, does not apply.

☐ The applicant has been informed accordingly.

4. ☐ The date of receipt of the demand is WITHIN the period of 19 months from the priority date as extended by virtue of Rule 30.5.

5. ☐ Although the date of receipt of the demand is after the expiration of 19 months from the priority date, the delay in arrival is EXCUSED pursuant to Rule 82.

For International Bureau use only

Demand received from IPEA on:

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

特許協力条約に基づく国際出願  
国際予備審査請求書

第 II 章

出願人は、次の国際出願が特許協力条約に従って国際予備審査の対象とされることを請求し、  
選定資格のある全ての国を選定する。ただし、特段の表示がある場合を除く。

国際予備審査機関記入欄		
国際予備審査機関の確認		請求書の受理の日
第 I 欄 国際出願の表示		出願人又は代理人の書類記号 H636-01
国際出願番号 PCT/JP99/05382	国際出願日 (日. 月. 年) 29.09.99	優先日 (最先のもの) (日. 月. 年) 02.10.98
発明の名称 オブジェクト連携装置		
第 II 欄 出願人		
氏名 (名称) 及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載) 富士通株式会社 FUJITSU LIMITED 〒211-8588 日本国神奈川県 川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan		電話番号: 044-754-3034 ファクシミリ番号: 044-754-3563 加入電信番号:
国籍 (国名): 日本国 JAPAN	住所 (国名): 日本国 JAPAN	
氏名 (名称) 及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載) 岡田 誠 OKADA, Makoto 〒211-8588 日本国神奈川県 川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 c/o FUJITSU LIMITED, 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan		
国籍 (国名): 日本国 JAPAN	住所 (国名): 日本国 JAPAN	
氏名 (名称) 及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載) 岩尾 忠重 IWA0, Tadashige 〒211-8588 日本国神奈川県 川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 c/o FUJITSU LIMITED, 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan		
国籍 (国名): 日本国 JAPAN	住所 (国名): 日本国 JAPAN	
<input checked="" type="checkbox"/> その他の出願人が縦覧に記載されている。		

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第1 (1) 欄の氏名を記入する

この欄の書き方を使用しないときは、この用紙を国際予備審査請求書に替えないこと。  
氏名 (名称) 及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は正式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

和田 裕二 WADA, Yuji  
〒211-8588 日本国神奈川県 川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内  
c/o FUJITSU LIMITED,  
1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi,  
Kanagawa 211-8588 Japan

国籍 (国名): 日本国 JAPAN

住所 (国名): 日本国 JAPAN

氏名 (名称) 及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は正式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

牛嶋 悟 USHIJIMA, Satoru  
〒211-8588 日本国神奈川県 川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内  
c/o FUJITSU LIMITED,  
1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi,  
Kanagawa 211-8588 Japan

国籍 (国名): 日本国 JAPAN

住所 (国名): 日本国 JAPAN

氏名 (名称) 及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は正式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

塩内 正利 SHIOUCHI, Masatoshi  
〒211-8588 日本国神奈川県 川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内  
c/o FUJITSU LIMITED,  
1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi,  
Kanagawa 211-8588 Japan

国籍 (国名): 日本国 JAPAN

住所 (国名): 日本国 JAPAN

氏名 (名称) 及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は正式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

国籍 (国名):

住所 (国名):

☐ その他の出願人が他の欄に記載されている。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 第III欄 代理人又は共通の代表者、通知のあて名

下記に記載された者は、☒ 代理人 又は ☐ 共通の代表者 として

☒ 既に選任された者であって、国際予備審査についても出願人を代理する者である。

☐ 今回新たに選任された者である。先に選任されていた代理人又は共通の代表者は解任された。

☐ 既に選任された代理人又は共通の代表者に加えて、特に国際予備審査機関に対する手続きのために、今回新たに選任された者である。

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

9555 弁理士 池内 寛幸 IKEUCHI Hiroyuki  
〒530-0047 日本国大阪府大阪市北区西天満4丁目3番25号  
梅田プラザビル401号室  
Suite 401, UMEDA PLAZA Building,  
3-25, Nishitenma 4-chome, Kita-ku,  
Osaka-shi, Osaka 530-0047 JAPAN

電話番号：

06-6361-9334

ファクシミリ番号：

06-6361-9335

加入電信番号：

☐ 通知のためのあて名：代理人又は共通の代表者が選任されておらず、上記枠内に特に通知が送付されるあて名を記載している場合は、レ印を付す。

## 第IV欄 国際予備審査に対する基本事項

補正に関する記述：\*

1. 出願人は、次のものを基礎として国際予備審査を開始することを希望する。

☒ 出願時の国際出願を基礎とすること。

☐ 明細書に関して

☐ 出願時のものを基礎とすること。

☐ 特許協力条約第34条の規定に基づいてなされた補正を基礎とすること。

☐ 請求の範囲に関して

☐ 出願時のものを基礎とすること。

☐ 特許協力条約第19条の規定に基づいてなされた補正（添付した説明書も含む）を基礎とすること。

☐ 特許協力条約第34条の規定に基づいてなされた補正を基礎とすること。

☐ 図面に関して

☐ 出願時のものを基礎とすること。

☐ 特許協力条約第34条の規定に基づいてなされた補正を基礎とすること。

2. ☐ 出願人は、特許協力条約第19条の規定に基づく請求の範囲について行った補正を無視し、かつ、取り消されたものとみなして開始することを希望する。

3. ☐ 出願人は、国際予備審査の開始が優先日から20月経過まで延期されることを希望する（ただし、国際予備審査機関が、特許協力条約第19条の規定に基づき行われた補正書の受領、又は当該補正を希望しない旨の出願人からの通知を受領した場合を除く（規則69.1(d)））。（この口は、特許協力条約第19条の規定に基づく期間が満了していない場合にのみ、レ印を付すことができる。）

\* 記入がない場合は、1) 補正がないか又は国際予備審査機関が補正（原本又は写し）を受領していないときは、出願時の国際出願を基礎に予備審査が開始され、2) 国際予備審査機関が、見解書又は予備審査報告書の作成開始前に補正（原本又は写し）を受領したときは、これらの補正を考慮して予備審査が開始又は続行される。

国際予備審査を行うための言語は 日本語 であり、

☒ 国際出願の提出時の言語である。

☐ 国際審査のために提出した翻訳文の言語である。

☐ 国際出願の公開の言語である。

☐ 国際予備審査の目的のために提出した翻訳文の言語である。

## 第V欄 国の選択

出願人は、選定資格のある全ての指定国（即ち、既に出願人によって指定されており、かつ特許協力条約第II章に拘束されている国）を選択する。

ただし、出願人は次の国の選択を希望しない。：

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## 第VI欄 異議合欄

この国際予備審査請求書には、国際予備審査のために、第IVに記載する言語による書類が添付されている。

1. 国際出願の翻訳文・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
2. 特許協力条約第34条の規定に基づく補正書・・・・・・・・・・・・・・・・
3. 特許協力条約第19条の規定に基づく補正書  
(又は、要求された場合は翻訳文)の写し・・・・・・・・・・・・・・
4. 特許協力条約第19条の規定に基づく説明書  
(又は、要求された場合は翻訳文)の写し・・・・・・・・・・・・・・
5. 書類・・
6. その他(書類名を具体的に記載する)：

枚  
枚  
枚  
枚  
枚  
枚

## 国際予備審査機関記入欄

受 領 未 受 領

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

この国際予備審査請求書には、さらに下記の書類が添付されている。

1. ☒ 手数料計算用紙
2. ☐ 別個の記名押印された委任状
3. ☐ 包括委任状の写し
4. ☐ 記名押印(署名)に関する説明書
5. ☐ スクレーオチド又はアミノ酸配列表
6. ☐ その他(書類名を具体的に記載する)：

## 第VII欄 提出者の記名押印

各人の氏名(名称)を記載し、その次に押印する。

池内 寛幸



## 国際予備審査機関記入欄

1. 国際予備審査請求書の実際の受理の日

2. 規則 80.1(b)の規定による国際予備審査請求書の受理の日の訂正後の日付

3. ☐ 優先日から19月を経過後の国際予備審査請求書の受理。ただし、以下の4、5の項目にはあてはまらない。 ☐ 出願人に通知した。

4. ☐ 規則 80.5により延長が認められている優先日から19月の期間内の国際予備審査請求書の受理

5. ☐ 優先日から19月を経過後の国際予備審査請求書の受理であるが規則82により認められる。

## 国際事務局記入欄

国際予備審査請求書の国際予備審査機関からの受領の日：

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INFORMATION CONCERNING ELECTED  
OFFICES NOTIFIED OF THEIR ELECTION

(PCT Rule 61.3)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

IKEUCHI, Hiroyuki  
 Umeda Plaza Building, Suite 401  
 3-25, Nishitenma 4-chome  
 Kita-ku  
 Osaka-shi  
 Osaka 530-0047  
 JAPON



Date of mailing (day/month/year) 13 April 2000 (13.04.00)		
Applicant's or agent's file reference H636-01		IMPORTANT INFORMATION
International application No. PCT/JP99/05382	International filing date (day/month/year) 29 September 1999 (29.09.99)	
		Priority date (day/month/year) 02 October 1998 (02.10.98)
Applicant FUJITSU LIMITED et al		

1. The applicant is hereby informed that the International Bureau has, according to Article 31(7), notified each of the following Offices of its election:

National :JP,US

2. The following Offices have waived the requirement for the notification of their election; the notification will be sent to them by the International Bureau only upon their request:

None

3. The applicant is reminded that he must enter the "national phase" **before the expiration of 30 months from the priority date** before each of the Offices listed above. This must be done by paying the national fee(s) and furnishing, if prescribed, a translation of the international application (Article 39(1)(a)), as well as, where applicable, by furnishing a translation of any annexes of the international preliminary examination report (Article 36(3)(b) and Rule 74.1).

Some offices have fixed time limits expiring later than the above-mentioned time limit. For detailed information about the applicable time limits and the acts to be performed upon entry into the national phase before a particular Office, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer:  J. Zahra  Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	--

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL  
OF COPIES OF TRANSLATION  
OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT

(PCT Rule 72.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

IKEUCHI, Hiroyuki  
 Umeda Plaza Building, Suite 401  
 3-25, Nishitenma 4-chome  
 Kita-ku  
 Osaka-shi  
 Osaka 530-0047  
 JAPON



Date of mailing (day/month/year) 23 January 2001 (23.01.01)	
Applicant's or agent's file reference H636-01	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP99/05382	International filing date (day/month/year) 29 September 1999 (29.09.99)
Applicant FUJITSU LIMITED et al	

## 1. Transmittal of the translation to the applicant.

The International Bureau transmits herewith a copy of the English translation made by the International Bureau of the international preliminary examination report established by the International Preliminary Examining Authority.

## 2. Transmittal of the copy of the translation to the elected Offices.

The International Bureau notifies the applicant that copies of that translation have been transmitted to the following elected Offices requiring such translation:

US

The following elected Offices, having waived the requirement for such a transmittal at this time, will receive copies of that translation from the International Bureau only upon their request:

JP

## 3. Reminder regarding translation into (one of) the official language(s) of the elected Office(s).

The applicant is reminded that, where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary examination report.

It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned (Rule 74.1). See Volum II of th PCT Applicant's Guide for further details.

The International Bureau of WIPO  
 34, chemin des Colombettes  
 1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Eliott Peretti

Telephone No. (41-22) 338.83.38

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

特 許 協 力 条 約


P C T

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)  
〔PCT36条及びPCT規則70〕

出願人又は代理人 の書類記号 H636-01	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/ IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 99/05382	国際出願日 (日.月.年) 29.09.99	優先日 (日.月.年) 02.10.98
国際特許分類 (IPC) Int <sup>7</sup> G06F9/44		
出願人 (氏名又は名称) 富士通株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条（PCT36条）の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で <u>3</u> ページからなる。  <input type="checkbox"/> この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面も添付されている。 (PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照) この附属書類は、全部で _____ ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。  I <input checked="" type="checkbox"/> 国際予備審査報告の基礎 II <input type="checkbox"/> 優先権 III <input type="checkbox"/> 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成 IV <input type="checkbox"/> 発明の単一性の欠如 V <input checked="" type="checkbox"/> PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明 VI <input type="checkbox"/> ある種の引用文献 VII <input type="checkbox"/> 国際出願の不備 VIII <input type="checkbox"/> 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 13.03.00	国際予備審査報告を作成した日 17.07.00	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員)  川崎 優 	5 B 8 9 4 4  電話番号 03-3581-1101 内線 3545

様式PCT/IPEA/409 (表紙) (1998年7月)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT 14条)の規定に基づく命令に  
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。  
 PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- ☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 出願時に提出されたもの  
 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 出願時に提出されたもの  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 PCT 19条の規定に基づき補正されたもの  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 出願時に提出されたもの  
 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 出願時に提出されたもの  
 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である \_\_\_\_\_ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語  
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語  
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語
3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。
- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった  
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。
4. 補正により、下記の書類が削除された。
- ☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項  
☐ 図面 図面の第 \_\_\_\_\_ ページ/図
5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならない、本報告に添付する。)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

## 1. 見解

新規性(N)

請求の範囲

3-37

有

請求の範囲

1, 2

無

進歩性(IS)

請求の範囲

3-37

有

請求の範囲

1, 2

無

産業上の利用可能性(IA)

請求の範囲

1-37

有

請求の範囲

無

## 2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

請求の範囲1、2に関し、文献1(情報処理学会研究報告, 第98巻, 第8号, P. 13-18)において、特に「3.2 Reactor」には「制御部がFieldからのメッセージとReactorTableを参照し、メッセージとマッチした場合発火を起こすこと、複数の異なるメッセージパターンが到達したときのみ発火を起こすこととする。」旨の記載があり、請求の範囲1、2における「メッセージのパターンとして記述されて当該メッセージパターンの示す範囲に属する全メッセージとして与えられている場合」という事項の技術内容が必ずしも明らかでないことから、両者の技術的な違いが実質的に明確化されていないといえることができ、請求の範囲1、2は新規性並びに進歩性を有しない。

請求の範囲3、35における「既存のメッセージとアクションの関係に介入して新たなメッセージとアクションの関係を構築する」ことは、国際調査報告において示した文献のいずれにも記載されておらず、且つ技術水準から見て容易になしえたものということもできない。請求の範囲3の上記事項を引用する請求の範囲4-17も同様に新規性並びに進歩性を否定されるものではない。

請求の範囲19、37における「オブジェクトとオブジェクト間に構築されたオブジェクト連携関係を提示する」ことについては国際調査報告において示した文献のいずれにも記載されておらず、且つ技術水準から見て容易になしえたものということもできない。請求の範囲19の上記事項を引用する請求の範囲20-26も同様に新規性並びに進歩性を否定されるものではない。

請求の範囲27における「第1のオブジェクトを始点として第2のオブジェクトに至るオブジェクト連携を形成するにあたり、オブジェクト探索部が第1のオブジェクトの出力メッセージパターンと第2のオブジェクトの入力メッセージパターンを検知し、検知したオブジェクトのメッセージパターンを探索キーとして、当該メッセージパターンと連携するオブジェクトを探索し、第1のオブジェクトを始点として第2のオブジェクトに至るオブジェクト連携を形成する」という、オブジェクト連携の形成方法については、国際調査報告において示した文献のいずれにも記載されておらず、且つ技術水準から見て容易になしえたものということもできない。請求の範囲27の上記事項を引用する請求の範囲28-34も同様に新規性並びに進歩性を否定されるものではない。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

27  
**Translation**

PATENT COOPERATION TREATY

**PCT**

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference H636-01	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP99/05382	International filing date (day/month/year) 29 September 1999 (29.09.99)	Priority date (day/month/year) 02 October 1998 (02.10.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G06F 9/44		
Applicant FUJITSU LIMITED		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 13 March 2000 (13.03.00)	Date of completion of this report 17 July 2000 (17.07.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/05382

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/05382

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	3-37	YES
	Claims	1,2	NO
Inventive step (IS)	Claims	3-37	YES
	Claims	1,2	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-37	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

Concerning claims 1 and 2, document 1 [Information Processing Society of Japan, Vol. 98, No. 8, pages 13-18] describes, particularly in "3.2 Reactor," "The control unit refers to messages from Field and ReactorTable, and starts ignition if the message matches, and starts ignition only if a plurality of different message patterns arrives." The technical contents of "if provided as all messages described as a message pattern and belonging to a range indicating the message pattern" in claims 1 and 2 are not clear, so the technical difference between the two essentially cannot be clarified, and the subject matter of claims 1 and 2 appears to lack novelty and an inventive step.

"The relationship between new messages and actions is structured mediated by the relationship between existing messages and actions" in claims 3 and 35 is not disclosed in any of the documents cited in the ISR and does not appear to be obvious based on the level of the art. Claims 4-17, which cite the aforesaid claim 3, also appear to involve novelty and an inventive step.

"Provide an object linking relationship structured between object and object" in claims 19 and 37 is not disclosed in any of the documents cited in the ISR and does not appear to be obvious based on the level of the art. Claims 20-26, which cite the aforesaid claim 19, also appear to involve novelty and an inventive step.

The object linkage formation method of claim 27, in which "a first object is the starting point and an object linkage is formed to a second object, and an object retrieval unit detects the first object's output message pattern and the second object's input message pattern and retrieves objects linked to the relevant message pattern using the detected object message pattern as a retrieval key, and forms an object linkage to the second object with the first object as the starting point", is not disclosed in any of the documents cited in the ISR and does not appear to be obvious based on the level of the art. Claims 28-34, which cite the aforesaid claim 27, also appear to involve novelty and an inventive step.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**